PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

SCHRIFTLEITUNG: DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1321 Jahrgang XXVI. 21 20. II. 1915

Kriegswirtschaftliche Erfinderaufgaben.

Von Ingenieur SCHULZ-MEHRIN.

Der Krieg, der jetzt fast die ganze deutsche Industrie in Nahrung setzt, hat auch den Erfindern Arbeit gebracht und neue Aufgaben gestellt. Aber während die meisten Erfinder nur an die Befriedigung der unmittelbar durch den Krieg entstandenen Bedürfnisse und an die Verbesserung von Dingen, die zur Kriegführung benötigt werden, denken, also an Liebesgaben, Waffen u. dgl., mag hier einmal auf andre, zwar ebenfalls aus Anlaß des Krieges hervorgetretene, aber mehr auf wirtschaftlichem Gebiet liegende Bedürfnisse hingewiesen werden.

Diese Bedürfnisse sind fast durchweg entstanden durch die Behinderung der Einfuhr nach Deutschland infolge des Krieges. Vor allem handelt es sich darum, dem Mangel an Rohstoffen, die bisher eingeführt wurden, abzuhelfen. Da ist zunächst der Mangel an Webstoffen aller Art: Wolle, Baumwolle, Jute, Flachs, Seide. Zum Teil hat man für diese Naturprodukte schon vor dem Kriege künstliche Ersatzstoffe geschaffen, z. B. die Kunstseide für die Naturseide, die Textilose für rohe Gewebe aus Jute, Hanf u. a. Aber für die hauptsächlich zur Kleidung gebrauchten Webstoffe Wolle und Baumwolle fehlt noch ein auch nur einigermaßen ausreichender Ersatz. Vielleicht gelingt es auf künstlichem, chemisch-physikalischem Wege, ähnlich wie bei der Kunstseide, aus reichlich vorhandenen Rohstoffen (Holzfaser, Stroh oder anderem) einen Webfaden herzustellen, der Wolle oder Baumwolle zu ersetzen vermag; oder wenn das nicht möglich ist, die knappen natürlichen Rohstoffe mit Papier, das ja reichlich vorhanden ist oder hergestellt werden kann, so zu verarbeiten, daß ein für Kleidungen brauchbares Gewebe entsteht. Papier ist ja als schlechter Wärmeleiter an sich ein recht guter Kleidungsstoff, es fehlt ihm nur die Haltbarkeit; aber diese könnte vielleicht, wie angeregt, durch geeignete Zusätze erzielt werden. Eine sehr lohnende Erfinderaufgabe.

Der Mangel an Jute hat einen Mangel an Säcken zum Transport von Zucker, Kunstdünger, Munition, Salz u. a. zur Folge, und es gilt, geeignete Transportgefäße aus anderm Material zu schaffen. Das hat man versucht durch Herstellung von Papiersäcken mit Gewebeeinlagen oder Spankörben mit Pappeinlagen oder Holztonnen. Vielleicht findet jemand eine noch bessere Lösung.

Ähnlich wie die Webstoffe dürfte sich das ebenfalls knapp werdende Leder durch ein Kunstprodukt ersetzen lassen, wenigstens für viele Zwecke, besonders dort, wo es mehr auf das Aussehen als auf die Haltbarkeit ankommt. Das Eintreten für Materialechtheit mag im Frieden, wo genügend echtes Material vorhanden ist, angebracht sein, nicht aber jetzt im Kriege. Jetzt sollte das echte Material nur dort verwendet werden, wo es tatsächlich unentbehrlich ist, wie z. B. das Leder für Schuhzeug.

Knappheit besteht ferner bei verschiedenen Metallen, besonders Kupfer, Zinn, Aluminium, Nickel, Antimon. Diese Metalle werden nun an sich kaum durch künstliche Stoffe ersetzt werden können, wohl aber ist es öfter möglich, ein Metall oder eine Metallegierung durch eine Legierung aus andern Metallen zu ersetzen. Vielleicht lassen sich Verbindungen der in Deutschland reichlich vorhandenen Metalle unter sich oder auch mit eingeführten finden, die z. B. Kupfer und seine Legierungen zu ersetzen ver-

mögen. Bronze, eine Legierung aus Kupfer, Zinn und Zink, dürfte sich vielfach durch Stahl ersetzen lassen, hat man doch, abgesehen von der jetzigen Kupferknappheit, schon früher im Maschinenbau und auch in der Geschütztechnik Stahl an Stelle von Bronze eingeführt. Gegebenenfalls ist es Sache erfinderischer Konstrukteure, die Gegenstände so umzugestalten, daß ein Materialwechsel ohne Nachteil stattfinden kann. Die möglichst weitgehende Ersetzung von Kupferlegierungen durch Stahl ist übrigens nicht bloß für den Augenblick, für den Kriegszustand, vorteilhaft, sondern auch für später. Denn an Stahl bzw. an Eisen, aus dem Stahl gewonnen werden kann, hat Deutschland Überfluß, während das Kupfer zu hohem Preise eingeführt werden muß. — Die Knappheit des Aluminiums kann vielleicht durch Verbesserung des Gewinnungsverfahrens behoben werden, denn an dem Ausgangsprodukt für Aluminium, nämlich Tonerde, ist ja kein Mangel. — Das Zinn wiederum, das außer, wie schon erwähnt, für Bronzen in großen Mengen für Weißblech zu Emballagen, Konservendosen u. dgl. gebraucht wird, kann an andern Stellen, z. B. in seiner Form als Stanniol, durch andre Umhüllungsmittel (zweckmäßig verarbeitetes Papier) ersetzt werden. Denkbar wäre auch, daß man an Stelle der Verzinnung an vielen Stellen ein andres Verfahren einführen könnte.

Sehr empfindlich macht sich die Behinderung der Petroleumeinfuhr bemerkbar. Aber hier ist die Abhilfe verhältnismäßig leicht, wenigstens auf dem Hauptanwendungsgebiet, dem der Beleuchtung; hier fehlt es nur noch an zweckmäßiger Tätigkeit zur Abhilfe. Diese kann geschehen, indem das Petroleum als Leuchtmittel ersetzt wird durch Gas, Elektrizität, Spiritus, Benzol, Azetylen. Vor allem dürften, da die Petroleumbeleuchtung hauptsächlich in weniger bemittelten Kreisen gebräuchlich ist, als Ersatzmittel Spiritus und Benzol in Frage kommen, da hierfür nicht, wie bei Gas- und elektrischer Beleuchtung, kostspielige Installationen von Leitungen, Zählern und festen Beleuchtungskörpern erforderlich sind. Es sind nur an Stelle der bisher gebräuchlichen Petroleumlampen diesen ähnliche Spiritus- oder Benzollampen oder gar nur neue, für Spiritus oder Benzol geeignete Brenner anzuschaffen. Die Lampen für Spiritus und Benzol aber sind, wenn auch schon recht gut gebrauchsfähig, doch noch verbesserungsfähig; insbesondere scheinen die heutigen Benzollampen noch nicht immer ganz ungefährlich zu sein. Hier bietet sich konstruktiv veranlagten und mit guten physikalischen Kenntnissen ausgerüsteten Erfindern ein gutes Arbeitsfeld.

Wie in der Beleuchtung der Spiritus berufen ist, das Petroleum zu ersetzen, so muß er im Kraftwagenbetrieb neben den Steinkohlenprodukten Benzol und Naphthalin an die Stelle des ebenfalls knapp gewordenen Benzins treten. Und auch das ist glücklicherweise ohne Schwierigkeiten möglich. Es ist in der Hauptsache nur erforderlich, den Vergaser für Benzin durch einen solchen für Spiritus zu ersetzen. Solche für Spiritus brauchbaren Vergaser sind bereits vorhanden, aber sie erscheinen noch verbesserungsfähig, insofern als vielleicht noch bessere Vorrichtungen möglich sind, um den Spiritus zu verdampfen, insbesondere auch beim Anlassen, das heute noch durch Benzin oder Benzol erfolgen muß. Auch eine Abhilfe gegen das Einfrieren des Spiritus in der Winterkälte, ev. durch geeignete Zusätze, die den Energiegehalt des Betriebsmittels möglichst nicht herabsetzen sollen, wäre erwünscht.

Von unsern Soldaten im Felde wird der Spiritus viel in fester Form, als Hartspiritus, verwendet. Die bisher hierfür dargebotenen Formen, meist Mischungen von Spiritus und Seife, haben den Nachteil, daß der Gehalt an nichtheizenden Stoffen (Seife) zu groß ist. Es ist also erwünscht, den Spiritus in feste Form zu bringen, ohne daß seine Heizkraft geringer wird. Vielleicht kann auch das Benzol in feste Form gebracht werden. Naphthalin ist sogar in gewöhnlichem Zustande fest; vielleicht kann es bei entsprechender Form an Stelle von Hartspiritus verwendet werden.

Auch Erfindungen, die neue Anwendungen des Spiritus ermöglichen, erscheinen lohnend, weil sie das Absatzgebiet für den in Deutschland reichlich gewonnenen Spiritus erweitern und gleichzeitig unsrer Industrie Arbeit geben. Solche Erfindungen dürften jetzt auf fruchtbaren Boden fallen und auch die Unterstützung von Behörden und Vereinen finden.

Ein Mangel besteht ferner an Gerbstoffen, an deren künstlicher Synthese gearbeitet wird, die aber bisher noch nicht gelungen ist. Vielleicht läßt sich die bisher noch unvollkommene mineralische Gerbung so verbessern, daß sie den zu stellenden Ansprüchen genügt. Vielleicht ist auch ein Gerbstoffverfahren mit noch andern, bisher überhaupt noch nicht versuchten Mitteln möglich.

Sehr erwünscht wäre auch die chemisch-synthetische Herstellung von Eiweiß und Fett oder, weil das vorerst wenig aussichtsreich erscheint, wenigstens die Herstellung von solchen Stoffen, die Eiweiß und Fett an manchen Stellen ersetzen könnten, z. B. Eiweiß bei der Tiernahrung, Fett und Öl bei der Schmierung von Maschinen. Diese Aufgaben erscheinen, auch noch in ihrer erleichterten Form, zwar recht schwierig, ihre Lösung würde dafür aber auch von außerordentlicher Bedeutung sein. Denn an Eiweißstoffen zur Nahrung für Menschen

und Tiere ist infolge Sperrung der Einfuhr ein großer Mangel, ebenso an Fetten aller Art.

Man kann auch daran denken, den in Deutschland reichlich hergestellten Zucker, der viel Nährwert enthält und in der Nahrung besonders die Fette, z. B. Butter und Schmalz, ersetzen könnte, derart umzuwandeln oder mit andern Nahrungsmitteln zu verarbeiten, daß ein neues Nahrungsmittel entsteht, das besser als reiner Zucker zur Nahrung geeignet ist. Ein geeignetes Gebäck aus Roggenmehl und Zucker und etwaigen Zusätzen an Stelle von Weizenmehl-Kuchen sollte wohl nicht allzuschwer herzustellen sein und dürfte nicht bloß als Volksnahrung, sondern auch unseren Soldaten willkommen sein, die sich heute Feinzucker auf ihr trockenes Kommißbrot streuen.

Für andre, heute mangelnde Naturprodukte sind bereits vollwertige oder nahezu vollwertige künstliche Ersatzstoffe vorhanden, und es handelt sich nur noch darum, diese Erzeugnisse oder ihre Herstellungsweise zu vervollkommnen oder zu verbilligen. So ist die künstliche Herstellung des Kautschuks bereits gelungen, und es gilt nur noch, das industrielle Herstellungsverfahren auf solchen Ausgangsstoffen aufzubauen und so zu vervollkommnen, daß der künstliche Kautschuk mit dem natürlichen in der Güte und Billigkeit wetteifern kann. — Der künstliche Kampfer ist dem natürlichen in mancher Hinsicht sogar überlegen; erwünscht wäre die Verbilligung der Herstellung und, wenn möglich, die Ersetzung des bei der Herstellung gebrauchten Terpentinöles, das eingeführt werden muß, durch einen andern Stoff, der in Deutschland selbst gewonnen wird. — Der Chilesalpeter wird bereits vielfach durch künstlich aus der Luft gewonnenen Stickstoff oder bei der Verkokung der Steinkohle gewonnenes Ammoniak ersetzt. Die Verfahren zur Gewinnung des atmosphärischen Stickstoffes arbeiten jedoch noch zu teuer, so daß der künstlich gewonnene und in künstlichen Dünger übergeführte Stickstoff den Chilesalpeter noch nicht zu verdrängen vermochte. Auch scheint zur Düngung mancher Pflanzen, z. B. der Zuckerrüben, der natürliche Chilesalpeter noch geeigneter zu sein als der künstlich gewonnene Stickstoffdünger. Hier gilt es also, einmal die Gewinnung des atmosphärischen Stickstoffes zu verbilligen und zum andern den künstlich gewonnenen Dünger, vielleicht durch geeignete Zusätze, zu verbessern, vor allem wohl leichter löslich zu machen.

Eine erfolgreiche Erfindertätigkeit auf den angeführten Gebieten wäre für die deutsche Volkswirtschaft von größtem Nutzen und zugleich von großer politischer Bedeutung. Bisher mußte das deutsche Volk fast alle die angeführten Dinge, Baumwolle, Wolle, Seide, Jute, Petroleum, Öle, Nahrungsmittel, Kautschuk, Kampfer, Chilesalpeter u. a., in großen Mengen von andern Völkern kaufen. Würde es gelingen, diese Dinge, wenigstens zum Teil, auf künstlichem Wege aus im eigenen Lande vorhandenen Rohstoffen zu erzeugen, so würde der Gewinn, den bisher fremde Völker durch den Verkauf jener Produkte hatten, unsrer Industrie und unsern Arbeitern zufallen.

Um einen Anhalt zu geben, um welche Summen es sich dabei handeln könnte, mögen hier einige Einfuhrziffern mitgeteilt werden.

Deutschland führte ein im Jahre 1912:

Baumwolle und Baumwollwaren	für	792	Mill. M.
Wolle und Wollwaren	„	665	„ „
Jute und Werg	„	75	„ „
Hanf und Flachs	„	187	„ „
Seide und Seidenwaren	„	228	„ „
Erdöl	„	63	„ „
Andre Öle und Fette	„	155	„ „
Kautschuk- und Kautschukwaren	„	207	„ „
Chilesalpeter	„	179	„ „
Kampfer	„	28	„ „
Terpentinöl	„	19	„ „

Der Gesamtwert dieser Waren beträgt rund ein Viertel der gesamten deutschen Einfuhr.

In politischer Hinsicht würde die Ersetzung dieser Einfuhr durch Inlandserzeugnisse, wenigstens bis zu einem gewissen Maße, den Vorteil haben, daß wir vom Ausland unabhängiger würden; und unser künftiger Erbfeind England könnte seinen Kriegsplan nicht mehr darauf gründen, daß es Deutschland allein durch Absperrung vom Weltverkehr besiegen könne. Vielleicht würde umgekehrt das Ausland, einschließlich England, durch eine Entwicklung in der angedeuteten Richtung dermaßen von Deutschland abhängig, daß eine Sperrung des Verkehrs mit Deutschland jedem andern Lande gefährlich werden müßte. Wenn es z. B. der deutschen Industrie in der künstlichen Herstellung von Kautschuk, Stickstoffdünger, Webfäden oder gar Eiweißstoffen und Fetten gelingen würde, ähnliche Monopole zu erlangen wie in der Herstellung von Anilinfarben, von Arzeneimitteln, chirurgischen Instrumenten, so würde eine plötzliche Sperrung des Bezuges aller oder auch nur einiger dieser Dinge, die Deutschland diktieren könnte, für jedes betroffene Land verhängnisvoll werden; und jedes Land würde einen Krieg mit Deutschland doppelt fürchten.

Und wie würde unser meistgehaßter Feind, England, getroffen werden, wenn es uns gelänge, seine Kautschuk- und Juteindustrie in Indien, seine Baumwollindustrie in Ägypten durch Kunstindustrien ebenso zu schädigen oder gar ganz lahm zu legen wie seinerzeit die englisch-

indische Indigoindustrie und überhaupt die englische Farbenindustrie.

Solche wirtschaftlichen und politischen Vorteile sollten wohl die deutschen Erfinder und die deutsche Industrie zu angestrengtester Arbeit auf den bezeichneten Gebieten veranlassen können. Kaum jemals wieder dürften die äußeren Bedingungen für einen raschen und großen Erfolg solcher Arbeit so günstig sein wie jetzt. [265]

Staubfreie Automobilstraßen und ihre Entstehung.

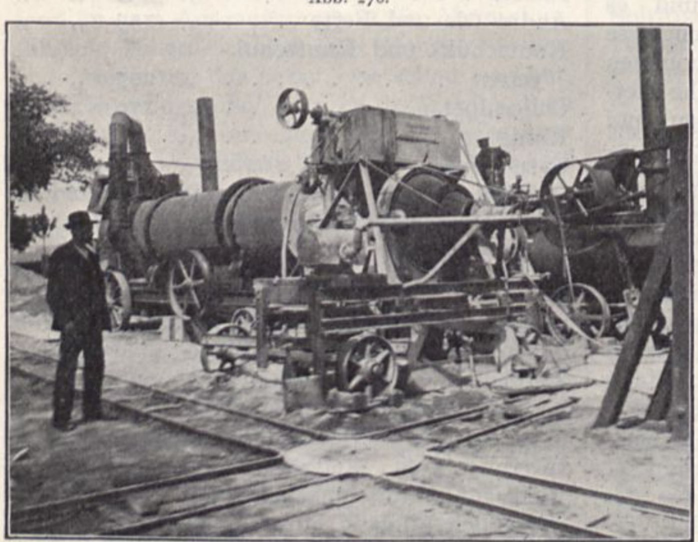
Von H. Schinzinger.

Mit acht Abbildungen.

(Schluß von Seite 312.)

Es ist selbstverständlich, daß bei dem heutigen großen Straßenbau, insbesondere für staubfreie, oder besser gesagt, staubarme Straßen verschiedene Systeme vorhanden sind, von denen jedes wieder gewisse Vor- und Nachteile besitzt. Das hier beschriebene System hat sich jedoch infolge seiner kürzeren Arbeitsweise und seiner guten Ergebnisse in verhältnismäßig kurzer Zeit eingeführt. Die ganze Anlage besteht aus drei transportablen Maschinen inkl. der Lokomobile. Ich möchte zuerst auf die sogenannte Mischtrommel etwas näher eingehen. Dieselbe ist auf Abb. 278 im Vordergrund sichtbar. Diese Trommel ist ähnlich den Betonmischtrommeln, wie sie sich zurzeit auf allen größeren Bauplätzen befinden, gebaut. Auf Abb. 279 sehen wir die Trommel umgekippt, wie sie eben ihren flüssigen Inhalt entleert. Auf Abb. 280 sieht man horizontal durch die Trommel. Der Arbeitsvorgang ist nun folgender: Der auf Abb. 280 unten sichtbare Eimer faßt eine Portion von dem eben bisher geschilderten Asphalt, dazu noch verschiedene andere mineralische Bestandteile. Dieser Eimer wird mechanisch hochgeführt und leert seinen Inhalt nun in die horizontal liegende, jedoch beliebig kippbare Trommel. Auf Abb. 279 ist vor der Trommel die sogenannte Ölfeuerung gezeigt, wie sie zum Erwärmen und Flüssigmachen der Masse gang und gäbe ist. Die Ölfeuerungsvorrichtung ist auf Abb. 281 vergrößert dargestellt. Links sieht man die Öffnung der Mischtrommel und vor derselben ist ein eiserner Zylinder angebracht, zu dem zwei Leitungen führen. Die eine davon führt den Brennstoff, nämlich Öl zu, die andere führt komprimierte Luft für das Gebläse zu. Das Öl wird nun in dem Brenner infolge des hohen Druckes vergast und erzeugt eine intensiv heiße spitze Stichflamme von 2000° Wärme. Gleichzeitig mit dem Drehen der Trommel, in der sich der Asphalt befindet, führt man die Stichflamme ein, so daß das Gemisch zuerst dickflüssig, später aber dünnflüssig wird. Der ganze Vorgang einer Erweichungsperiode dauert etwa 3 Minuten. Ist die Masse flüssig genug, so wird die Trommel gekippt, und der Inhalt ergießt sich in einen unten bereitstehenden Handwagen, der die Masse auf die Straße führt (Abb. 279). Auf Abb. 280 ist die Trommel eben im Drehen begriffen, und man sieht im Innern der Mischtrommel die Spitze der Ölstichflamme, wie sie das Material eben erweicht. Auf Abb. 279 ist über der Trommel noch das Ölreservoir für die Speisung der Feuerung angebracht. Abb. 282 zeigt die Arbeit an der Straße selbst. Ganz im Vordergrund wird die Straße mittels Spaten und Schaufel etwa 20 cm tief gleichmäßig ausgehoben, etwas weiter hinten sieht man die Arbeiter, die die in diese Aushebung eingefüllte Masse verrechen und einwalzen. Jedoch muß die Masse, die zuerst auf den nackten Straßenboden gelangt, etwas gröber sein als der letzte Überguß, der ganz fein ist (siehe Abb. 282 in der Mitte). Im Hintergrund ist eine Strecke der fertigen Straße sowie die dazu erforderliche Dampfwalze sichtbar. Abb. 283 zeigt die andere Mischtrommelanlage, ebenso Abb. 284. Auf Abb. 283 ist im Hintergrund die zweite Mischtrommel sichtbar. Diese erste Mischtrommel unterscheidet sich von der zweiten Mischtrommel insbesondere dadurch, daß sie mehr zylinderartig und 6 m langgestreckt ist. Wie bei der ersten Anlage befindet sich auch hier wieder eine Ölfeuerung, wodurch eine etwa 5 m lange Stichflamme durch die Mitte der Trommel im Innern erzielt wird, so daß auch hier das Ma-

Abb. 278.



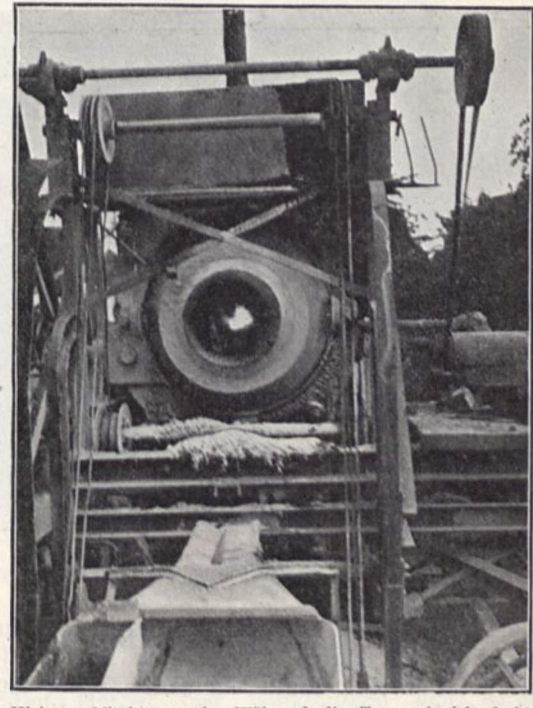
Gesamtansicht der Maschinenanlagen mit beiden Mischtrommeln und Lokomobile.

Abb. 279.



Kleinere Mischtrommel, ihren flüssigen Inhalt in einen Transportkarren entleerend.

Abb. 280.



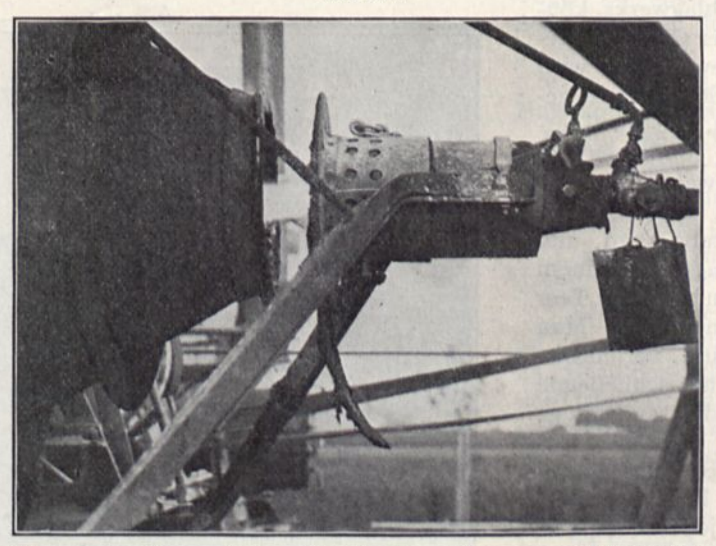
Kleinere Mischtrommel. Während die Trommel sich dreht, sieht man im Innern der Trommel die Ölstichflamme das eingeworfene Material verflüssigen.

terial in wenigen Minuten verflüssigt wird. An der Trommel sind auf der Außenseite die Zahnkränze noch sichtbar, durch welche die Trommel vermittelst Übersetzungen gedreht wird. Infolge der größeren Dimensionen ist diese Anlage natürlich bei weitem leistungsfähiger als die zweite Mischtrommel; das System erlaubt, daß man je nach den Straßenverhältnissen die eine oder andere, manchmal, besonders wenn rasch gearbeitet werden soll, beide Mischmaschinen mitführt und arbeiten läßt. Bei guten Witterungsverhältnissen ist es möglich, mit beiden Maschinenanlagen täglich eine etwa 100—120 m lange Wegstrecke vollständig fertigzustellen.

In anderen Ländern, vorzugsweise in Amerika, haben die Unterhaltungskosten im Verlauf von 31 Jahren pro Jahr und Quadratmeter durchschnittlich nur 1,9 Pf. betragen, woraus die Güte dieser Konstruktion deutlich hervorgeht. Abbildung 278 zeigt die Gesamtanlage beider Maschinen mit der Lokomobile, welche auch als Zugkraft zum Befördern der Maschinen verwendet wird.

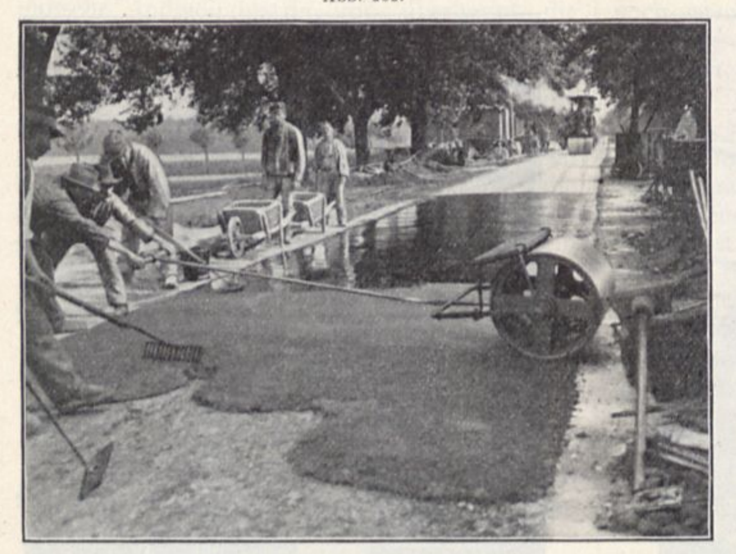
Abb. 285 zeigt ein System, bei dem die transportable Maschinenanlage auf einem einzigen großen durchgehenden Barrenrahmen aufgebaut ist, ähnlich wie der Kessel einer Lokomotive auf dem Untergestell. Die Maschinen werden von einem eingebauten Benzolmotor von 30 bis 45 PS getrieben. Durch Umschaltung kann die Kraft des Motors auf die Laufräder des Gestells übergeleitet und so also auch zum Transport verwendet werden. Am ersten eigentlichen Maschinenwagen befindet sich ein zweiter, kleinerer Anhänger, auf

Abb. 281.



Ölfeuerungsvorrichtung, durch welche eine lange dünne ca. 2000° heiße Stichflamme entsteht, wodurch der Asphalt und beigemengte Bestandteile in der rotierenden Mischtrommel flüssig gemacht werden.

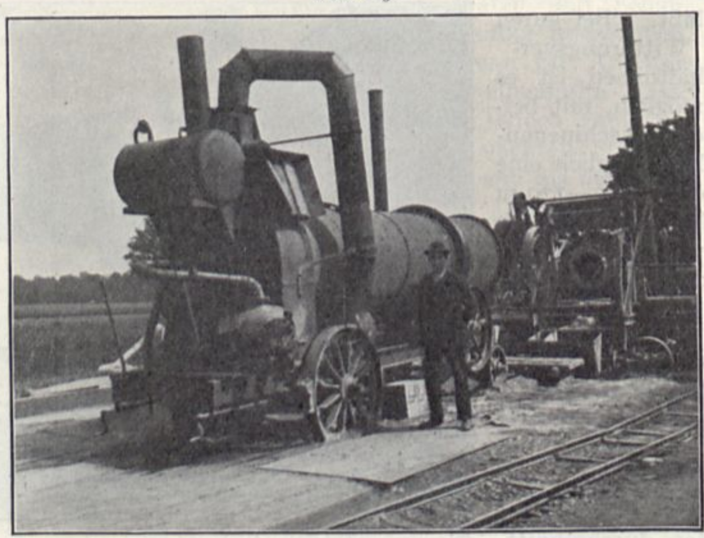
Abb. 282.



Beim Bauen einer staubfreien Straße.

dem zwei große Teerbehälter eingebaut sind, deren Inhalt durch Kohlenfeuer zum Sieden gebracht wird. Links im Vordergrund läuft ein kleiner Paternosteraufzug, der die eingeworfenen zerschlagenen Rohsteine hochtransportiert und in ein Schlagwerk hineinwirft. Die Steine gelangen nun ziemlich klein zerschlagen in einen Behälter, der drei Viertel mit siedendem Teeröl gefüllt ist. Darin verbleiben die Steine etwa 5 Minuten, bis sie eine gute Teerglasur erhalten haben. Durch mechanische Siebe werden die so behandelten Steine aus dem Teerbehälter gehoben und durch eine Ventilklappe in einen Transportkarren abgelassen. Diese Masse wird nun wie bei einem gewöhnlichen Straßenwalzenbetrieb fest eingewalzt. Durch Veränderung der Korngröße des Schlagwerks können Steine beliebiger Größe hergestellt werden. Gewöhnlich wird die ausgehobene Straße mit geschotterten Steinen, die im Teermischkessel waren, fundamentiert und kräftig eingewalzt. In die kleinen Öffnungen und Spalten der gewalzten Straße wird nun noch eine obere Lage von feinem Steingrus, der ebenfalls mit Teer getränkt wurde, eingewalzt. Man erhält dadurch eine verhältnismäßig eng zusammenschließende und äußerst widerstandsfähige Straßenoberfläche. Der Hauptunterschied dieses Systems gegenüber dem ersteren liegt besonders darin, daß bei jenem Asphalt Teeröle und mineralische Bestandteile für die Bildung einer staubfreien Straßenoberfläche verwendet wurden, während hier beim zweiten System das Grundmaterial auch wieder der Schotter bildet, wenngleich er auch mit Teer usw. vorbehandelt wurde. Auf der staatlichen Versuchsstraße Stuttgart — Degerloch — Echterdingen haben zurzeit beide Systeme gleich gute Ergebnisse gezeitigt. Besonders vorteilhaft für letzteres System ist der Umstand, daß die gesamte Maschinenanlage auf einem fahrbaren Wagen aufgebaut ist, der mit Motorkraft getrieben und befördert wird. Andererseits spricht wieder zugunsten des ersten Systems der Umstand, daß die einzelnen Maschinen viel leichter zugänglich, überwachbar und zu reparieren sind, und nicht zuletzt, daß eben hier als Antriebskraft und Zugkraft eine Lokomobile und Dampfwalze vorgesehen ist, während dort ein Motor, der zuweilen auch seine Grillen hat, als einziges Antriebsmittel in Betracht kommt. Erfreulich ist, daß für diesen in Deutschland doch noch verhältnismäßig ganz neuen Straßenbautyp bereits verschiedene leistungsfähige Maschinensysteme bestehen, die vor staatlichen Kommunen ihre Leistungsfähigkeit gezeigt haben und die dadurch namentlich eine ausländische Konkurrenz unmöglich machen. [64]

Abb. 283.



Ansicht beider Mischtrommeln.
(Kleinere Trommel im Hintergrund.)

Die geographische Verbreitung der Schwäne unter besonderer Berücksichtigung ihrer biologischen Verhältnisse.

Eine zoologisch-geographische Studie.

Von Dr. Wilh. R. Eckardt.

(Schluß von Seite 310.)

Ebensosehr von den Singschwänen wie von dem Höcker- und dem zuletzt noch zu besprechenden Trauerschwan weicht in seinem ganzen Verhalten der Schwarzhalsschwan (*C. melanocoryphus*) ab.

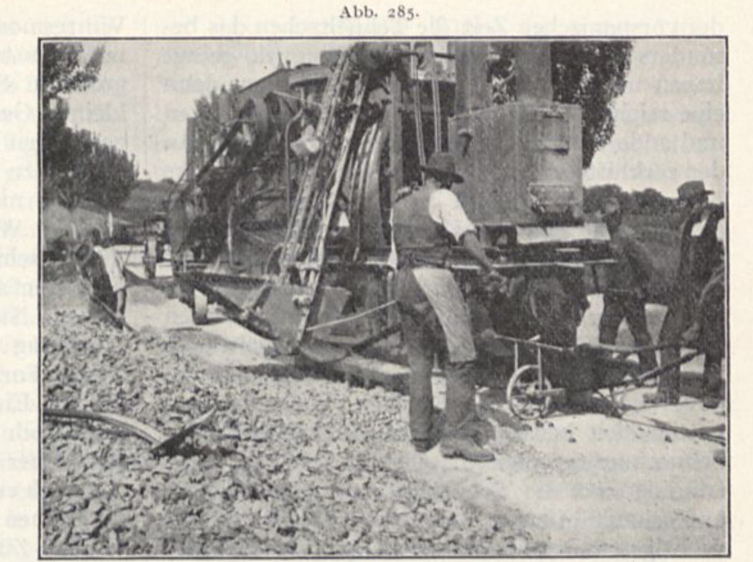
Das Verbreitungsgebiet dieses Schwans beschränkt sich auf das südliche Südamerika, vom Süden Perus bis zu den Falklandinseln, und von hier aus der Ostküste entlang bis nach Santos in Brasilien. Der Aufenthalt wechselt je nach der Jahreszeit. Im Herbst und Frühling sieht man den Vogel in kleinen Gesellschaften über die Gegend von Buenos Aires hinziehen, im Herbst dem Norden sich zuwendend, um hier den Winter zu verbringen, im Frühling nach dem Süden zurückkehrend, um daselbst zu brüten. Zu diesem Zweck bezieht er die Strand- und Süßwasserseen oder Lachen, zum Teil in bedeutender Anzahl.

Mit der Singschwangruppe hat der Schwarzhalsschwan die Eigentümlichkeit gemeinsam, daß auch ihm die durch Flügelstellung und Halshaltung in Erscheinung tretenden Imponierstellungen mangeln. Aber auch insofern gleicht er der Singschwangruppe, als die nach einer kaum fünfwöchigen Brutzeit entschlüpften Jungen sehr schnell heranwachsen und schon im ersten Herbst fast vollkommen den Alten gleichen. Der erfolgreichste und vielseitigste deutsche Ziergeflügelzüchter, der Kgl. Hoflieferant Josef Samereier in Luderbach bei Birnbach in Niederbayern, hat ferner die Beobachtung gemacht, daß der Schwarzhalsschwan ein Jahr früher fortpflanzungsfähig wird als Höcker- und Trauerschwan. So legten z. B. bei Samereier 1912 geborene Tiere schon 1914 und brüteten auch mit Erfolg. Alle diese Tatsachen erklären sich aus der Heimat des Tieres, die in einem größtenteils verhältnismäßig rauhen Gebiet zu suchen ist.

Das Interessanteste an diesem Vogel ist aber die Bedeutung der Schutzfärbung des schwarzen Halses gegenüber dem sonst schneeweißen Körper, da sich doch der schwarze Hals sowohl beim Fluge wie auch auf dem freien Wasser deutlich abhebt. Freiherr von Schrenck-Notzing hatte in Südamerikas freier Natur das Glück gehabt, dieses Rätsel zu lösen. Er schreibt darüber folgendes*):

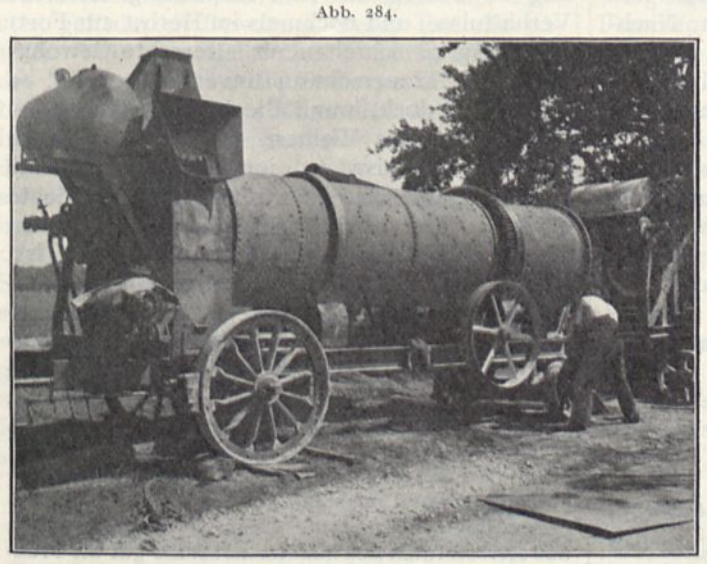
„Wir befanden uns in Camarones, an der gleichnamigen Bai unter dem 45. Grad südlicher Breite. Unweit der Ortschaft schneidet ein wild zerrissener Krick tief in das Land hinein. Meine Vermutung, daß hier in

Abb. 285.



Staubfreie Automobilstraßen und ihre Entstehung: Ein anderes System zur Herstellung staubfreier Straßen, bei welchem die transportable Anlage auf einem großen Wagenrahmen aufgebaut ist und mit einem eingebauten Benzolmotor angetrieben und befördert wird.

Abb. 284.



Staubfreie Automobilstraßen und ihre Entstehung: Die zweite größere und längere Mischtrommel. Im Vordergrund ist das Gebläse für die Ölfeuerung sichtbar.

*) *Bilder aus dem Tierleben Südamerikas. Der Schwarzhalsschwan. „Natur“* 1914, Heft 17. Th. Thomas Verlag, Leipzig.

der vorspanischen Zeit die Tehuéltschen das besonders im Frühjahr zahlreiche Flugwild gejagt haben müßten, strafte mich nicht Lügen; denn eine reiche Ausbeute von Chalzedonpfeilspitzen und anderen Steinartefakten fiel mir anheim. An den zerklüfteten, tief dunklen Wänden des Kricks hafteten noch überall runde, kleine Schneehaufen, während die Hauptmasse des Schnees bereits geschmolzen war. Plötzlich gewannen einzelne dieser Haufen, die ich längst vor Augen gehabt hatte, Leben: Schwarzhalsschwäne, deren schwarzer Hals gegen die dunklen Erdwände und Spalten vollständig verschwand, und die daher keine tierischen Konturen mehr zeigten, hatten sich bewegt und das Bild wandelnder Schneehaufen geboten. Gerade jetzt im Vorfrühling, wo die Schutzfärbung dem Schwan auf seinem offenen, primitiven Nistplatze am wichtigsten ist, trat sie in so wunderbarer Weise zutage. Selbst dem Kondorauge wird ein in derartiger Umgebung brütender Schwan entgehen."

Überhaupt ist die blendende Farbe aller weißen Schwäne, also auch die von *Coscoroba coscoroba*, welcher das südlichste Südamerika und die Falklandinseln bewohnt, als nichts anderes anzusehen als eine Schutzfärbung. Denn so große Vögel wie die Schwäne müssen frühzeitig, wenn noch Eis und Schnee liegen, ihre Brut beginnen, damit die Jungen vor dem Einsetzen der ungünstigen Jahreszeit kräftig genug sind, um den Wanderzug anzutreten. Nur bei dem australischen oder Trauerschwan war das Anlegen eines weißen Kleides nicht erforderlich, da die Heimat dieses Vogels Schnee und Eis nicht kennt. Unter solchen Umständen hätte sogar ein weißes Federkleid besonders zur Brutzeit den Tieren verderblich werden können, und es ist nicht ausgeschlossen, daß das schwarze Federkleid erst einem Nachdunklungsprozeß zu verdanken ist. Denn junge Trauerschwäne sind genau so hell oder so dunkel wie die Jungen unseres Höckerschwans auch. Der ausgefärbte Schwarzschwan aber ist trotz seiner in unmittelbarer Nähe sich geltend machenden hervorragenden Schönheit auf einem Parkgewässer nicht weithin sichtbar, da er ungefähr denselben Farbenton trägt wie ein Gewässer, namentlich wenn es von Bäumen beschattet wird.

So wären wir unwillkürlich auf den letzten in tiergeographischer Hinsicht nicht weniger als die übrigen Vertreter der Schwanenfamilie interessanten Angehörigen: den Trauerschwan (*Cygnus atratus Lath.*, *Chenopsis atrata*) zu sprechen gekommen.

Dieser Vogel bewohnt die Seen, Lachen und Flüsse Südaustraliens und Tasmaniens. In den weniger besuchten Gegenden des Innern ist er auch jetzt noch ziemlich häufig. Während der Wintermonate der Südhalbkugel erscheint er in Südaustralien und verteilt sich hier über die größeren Sümpfe und Seen, in der Regel zu kleinen Gesellschaften oder Familien vereinigt; gegen den australischen Frühling hin bricht er wieder zu seinen Brutplätzen auf. Natürlich sind es nicht Kälte und Schnee, die ihn zu solchen Wanderungen zwingen, sondern sein Zug geschieht im rhythmischen Wechsel mit dem der subtropischen Regen- und Trockenzeiten. Nach Gould fällt die Zeit der Fortpflanzung in die Monate Oktober bis Januar. Dieser Forscher fand Mitte Januar noch frisch gelegte Eier und erhielt um Mitte Dezember aber auch schon Junge im Dunenkleide. Die Brutdauer beträgt reichlich 5 Wochen; sie ist demnach eine längere als bei dem etwas größeren nordischen Singschwan.

Den Züchtern von schwarzen Schwänen ist nun folgendes keine ungewöhnliche Erscheinung: selbst verschiedene Generationen hindurch in Europa gezüchtete Trauerschwäne neigen auch hier leicht dazu, im Herbst zur Brut zu schreiten. So sehr stecken diesen Australiern noch die Jahreszeiten ihrer Heimat im Blute. Angesichts dieser Tatsache ist es daher eine um so auffallendere Erscheinung, wenn bei den Schwarzhalsschwänen, die doch auch Bewohner der Südhalbkugel sind, dies nicht der Fall ist. Es will mir jedoch scheinen, als ob man diese beiden Schwanenarten, obwohl Kinder derselben Halbkugel, in dieser Hinsicht doch nicht ohne weiteres vergleichen kann. Der schwarze Schwan bindet sich hinsichtlich seiner Fortpflanzung bei uns überhaupt nicht so sehr an gewisse Zeiten, wie die übrigen Schwäne. Denn wenn ja auch in der Hauptsache der Rhythmus in unserm Frühling zu brüten als eine Anpassung an neue Verhältnisse, und nochmals im Herbst zur Fortpflanzung zu schreiten als altererbte Gewohnheit beim Trauerschwan unverkennbar ist, so kann man doch, wenn die Verhältnisse es gestatten, auf den Weihern zoologischer Gärten oder Anlagen bisweilen junge Schwarzschwäne zu allen Jahreszeiten antreffen*). Ich möchte glauben, daß die Ursache auch hiervon in Eigentümlichkeiten der Heimat zu suchen ist, insofern als Australien größtenteils ein Monsumklima hat, bei dem die Regen- und Trockenzeiten in den einzelnen Jahren großen Schwankungen sowohl hinsichtlich ihres Eintritts wie auch hinsichtlich ihrer Dauer unterworfen sind. Ferner ist aber auch zu bedenken, daß das

*) Bei dieser Gelegenheit seien Interessenten darauf aufmerksam gemacht, daß man den Tieren am besten ihren Willen läßt. Denn es kommt oft vor, daß Herbstbruten sich mindestens ebenso gut wie Frühjahrsbruten entwickeln, falls der Winter nicht zu frühzeitig und streng auftritt.

Verbreitungsgebiet des Trauerschwanes sich bis in die Zone der Winterregen erstreckt, die hinsichtlich der zeitlichen Verteilung des Niederschlags das Gegenteil des Monsumtypus darstellen und sich oft noch unregelmäßiger einstellen als die Monsumregen. Fortpflanzung und Regenfall mußten aber in dem trocknen Australien im allgemeinen wohl zusammenfallen. Ganz anders liegen die Verhältnisse beim Schwarzhalsschwan, der in immerfeuchten Gegenden des südlichen Südamerikas zu Hause ist. Ist beim Trauerschwan demnach in der Heimat für die Fortpflanzung der Regen das Ausschlaggebende, so ist es beim Schwarzhalsschwan die Temperatur seiner verhältnismäßig rauhen Heimat. Die größte Wärme fällt im südlichsten Südamerika in die Zeit vom Dezember bis März, und der Gang der Temperatur besitzt in diesem ozeanischen Klima einen sehr regelmäßigen Verlauf. Unter solchen Umständen ist auch die Akklimatisation des Schwarzhalsschwanes bei uns eine viel leichtere als die des Trauerschwanes und anderer australischer Anatiden. Niemals hat Samereier beobachtet, daß Schwarzhalsschwäne im Herbste zur Brut schritten, selbst importierte nicht; sie brüteten vielmehr je nach der Witterung in der Zeit zwischen Anfang Februar und Ende Mai. Es liegt mithin etwas recht Unstetes im Leben des schwarzen Schwanes überhaupt. Und diese Auffassung scheint eine Stütze zu gewinnen durch die Beobachtungen Heinroths*), dem es auffiel, daß schwarze Schwäne, und zwar besonders junge Tiere, sehr dazu neigen, in der Abenddämmerung nach Entenart von ihrem Wohngewässer abzustreichen, um oft nicht wiederzukommen. Heinroth führt diese Gewohnheit wohl mit Recht auf die durch die australischen Dürrezeiten verursachte Unstetigkeit der meisten gefiederten Bewohner dieses Erdteils zurück. Unerklärt bleibt aber vorläufig im Leben des Trauerschwanes die Tatsache, daß gerade bei dieser das wärmste Klima bewohnenden Art im Gegensatz zu allen anderen Schwänen auch das Männchen sich regelmäßig täglich wenigstens einige Stunden am Brutgeschäft beteiligt, indem es das Weibchen ablöst.

Im Gegensatz zu den meisten anderen Schwänen, besonders zu den hämischen Singschwänen, ist der schwarze Schwan selbst während der Brutzeit mit kleinerem Wassergeflügel recht verträglich und kümmert sich zumeist gar nicht um dieses, solange die in Frage kommenden Tiere seinen Nistplatz verschont lassen**). Auch diese Eigenschaft dürfte auf das australische Klima in erster Linie zurückzuführen sein, indem bei genügendem Nahrungsvorrat, wie ihn ein warmes Land bietet, bei Eintritt der von allen Organismen herbeigesehnten Regenzeit die verschiedenartigsten Tiere friedlich das gleiche Wohngebiet teilen.

Fassen wir das Hauptergebnis dieser Abhandlung noch einmal kurz zusammen, so sind wir berechtigt, folgende Sätze aufzustellen:

1. Die Gefiederzeichnungen der Schwäne sind Schutzfarben, die den natürlichen Verhältnissen ihrer Verbreitungsgebiete, besonders den Brutstellen, entsprechen.

2. Die Brutdauer der einzelnen Schwanenarten, das Heranwachsen der Jungen, sowie die eintretende Geschlechtsreife und die Mauserung nehmen im allgemeinen um so kürzere Zeit in Anspruch, in je höhere Breiten sich das Verbreitungsgebiet der einzelnen Arten erstreckt.

3. Auch Verträglichkeit und Unverträglichkeit der einzelnen Schwanenarten lassen sich zurückführen auf die natürlichen Verhältnisse der Verbreitungsbezirke, vor allem auf den machtvollen Einfluß ihres Klimas.

4. Biologische und ethologische Eigentümlichkeiten der Schwäne vereinfachen sich um so mehr, in je höhere Breiten die einzelnen Schwanenarten vordringen.

5. In der ursprünglichen Heimat ererbte Instinkte und Gewohnheiten bleiben den Tieren noch lange im Blute stecken und lassen unter Umständen wichtige Rückschlüsse auf kausale Beziehungen zu, die zwischen den Lebensäußerungen der Tiere und den natürlichen Verhältnissen ihres Verbreitungsgebietes bestehen.

Es wäre interessant und wichtig für die Tiergeographie, festzustellen, ob auch andere Familien aus dem Tierreiche so deutlich erkennbare kausale Beziehungen in ihren einzelnen Arten zu den natürlichen Verhältnissen ihrer Verbreitungsgebiete aufzuweisen haben, was zweifellos der Fall sein dürfte. Solche Studien sind außerordentlich wichtig für die nur allzusehr vernachlässigte Tiergeographie, ganz abgesehen davon, daß sie der Wissenschaft ganz neue Wege und Forschungsmethoden zeigen. [65]

*) A. a. O.

**) Vgl. W. R. Eckardt, *Beiträge zur Psychologie und Ethnologie der Männchenpaare aus der Anatidengruppe, insbesondere der Schwäne. Naturwiss. Wochenschrift*, N. F., Bd. 13, 1914, sowie die obengenannte Schrift von O. Heinroth.

Die Destillation des Meerwassers zur Gewinnung von Trink- und Gebrauchswasser.

Von Hugo Schröder.

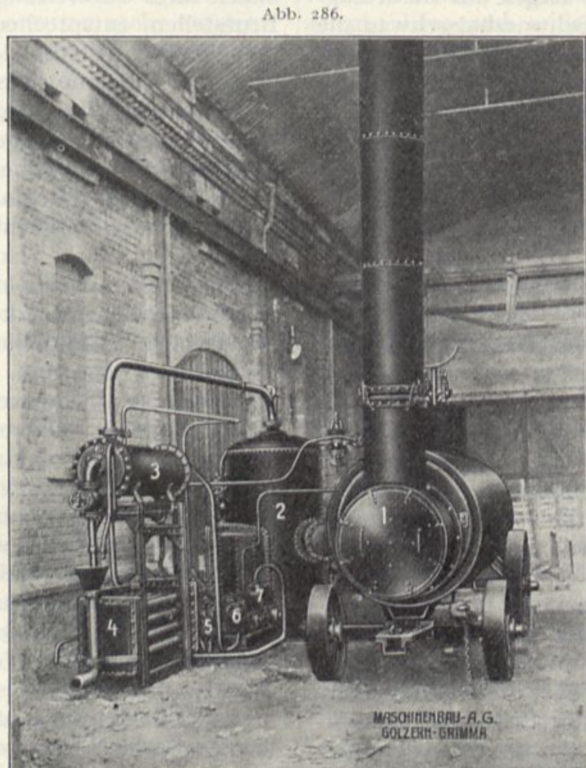
Mit einer Abbildung.

Die Fachzeitschrift „*Chemische Apparatur*" (Verlag Otto Spamer, Leipzig-R.) bringt in Nr. 1 u. 2, Jahrg. 1915 einen interessanten Auf-

satz unter obigem Titel. Das Wasser, dieser in der Natur überaus häufig vorkommende Körper, ist zum Aufbau und zur Erhaltung aller organischen Wesen unentbehrlich, so besteht z. B. der menschliche Körper zu über 70% daraus.

Das natürliche Wasser unterscheidet man als Meteorwasser, Quell- und Brunnenwasser, Bach- und Flußwasser, Teich-, See- und Meerwasser, welches sich in seiner Gesamtheit auf und in der Erdrinde in stetigem Umlauf befindet. Das aus den Meeren, den Seen, den Flüssen und der Erdoberfläche verdampfende bzw. verdunstende Wasser gelangt als Wasserdampf in die Atmosphäre, in deren höheren Schichten es sich zu Wolken verdichtet, um dann als atmosphärische Niederschläge in Form von Regen, Schnee, Hagel, Tau usw. wieder auf die Erdoberfläche zurückzugelangen. Das Meteorwasser ist das reinste natürliche Wasser und kann nach längerem Regen nahezu chemisch rein sein; es dringt in den Boden ein, sich über undurchlässige Bodenschichten als Grundwasser ansammelnd.

Abb. 286.

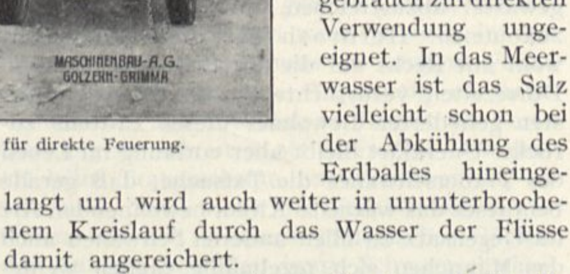


Meerwasserdestillieranlage für direkte Feuerung.

Tritt dieses Wasser irgendwo zutage, so bezeichnen wir es als Brunnen- oder Quellwasser. Diese Wässer lösen je nach der Zusammensetzung der durchflossenen Bodenarten die verschiedensten Stoffe aus denselben, um sich damit anzureichern. Als in diesem Wasser gelöste Stoffe findet man Chlornatrium (Kochsalz), Chlorkalium, schwefelsaure Magnesia, schwefelsaures Natron, Gips und besonders die Bikarbonate des Kalkes und der Magnesia usw. Ein Wasser mit wenig Erdalkalien bezeichnet man als weich, im anderen Falle als hart.

Das sog. Quell- oder Brunnenwasser ist häufig fast bakterienfrei und stellt ein vorzügliches Trinkwasser dar, wenn es nicht über 600 Milligramm Salze im Liter gelöst enthält. Als Gebrauchswasser, z. B. für Kesselspeisung ist oft eine vorausgehende Reinigung dieses Wassers erforderlich, um die darin gelösten Stoffe, sowie auch organische Beimengungen, welche es auf seinem weiteren Wege durch die Flußläufe aufgenommen hat, auszuscheiden.

Im Inlande bietet die Beschaffung des nötigen Trink- und Gebrauchswassers meist keine Schwierigkeit, wenn das Rohwasser geeigneten Bodenschichten durch Bohrung usw. entnommen wurde, und auch andererseits alle Methoden wie: Filtration, Sterilisation usw., zur Verbesserung anwendbar erscheinen. Besondere Schwierigkeiten entstehen indessen in der Beschaffung eines geeigneten Wassers auf Schiffen, an den Meeresküsten oder den Seen (z. B. am Schwarzen Meer) oder in Gegenden von ungünstiger Bodenbeschaffenheit. Hier kann man häufig trotz tiefer Bohrungen kein genießbares oder sonst verwendbares Wasser erhalten, so daß man gezwungen ist, dieses oft aus weiten Entfernungen heranzuleiten. Auf Schiffen und in verschiedenen überseeischen Ländern ist man zuweilen allein auf Seewasser angewiesen.



Infolge seines hohen Salzgehaltes ist das Meerwasser für den Haus- und Industriegebrauch zur direkten Verwendung ungeeignet. In das Meerwasser ist das Salz vielleicht schon bei der Abkühlung des Erdballes hineingelangt und wird auch weiter in ununterbrochenem Kreislauf durch das Wasser der Flüsse damit angereichert.

In der gegenwärtigen Epoche enthält die Nordsee im Norden fast die gleichen Salzmengen wie der Ozean, nämlich 3,5%, welche sich zusammensetzen aus Chlornatrium (2,723%), Chlormagnesium (0,334%), schwefelsaures Kalzium (0,126%), Chlorkalium (0,077%), Brommagnesium (0,008%) und kohlensaurem Kalzium (0,012%). Die Ostsee und das Schwarze Meer weisen etwa 2% Salze auf, während sich im Mittelmeer 3,88% finden. Das tote Meer besteht aus einer Salzmutterlauge (25% Salze), aus der schon viel feste Salze ausgeschieden sind.

Aus all diesen ungenießbaren Wässern können durch Destillation geeignete Trink- und Gebrauchswässer gewonnen werden. Neben-

stehende Abb. 286 stellt eine solche Seewasserdestillieranlage dar, wie sie z. B. von der Maschinenbau-Aktiengesellschaft Golzern-Grimma in Grimma gebaut wird; sie eignet sich vorzüglich zur Gewinnung beliebiger Mengen Trink- und Gebrauchswasser unter Aufwendung äußerst geringer Mengen Brennmaterial, als welches Holz, Kohle, Rohöl und alle sonstigen brennbaren Abfälle Verwendung finden können. In Fällen, wo bereits ein Dampfkessel vorhanden ist, welchem der zum Betrieb erforderliche Heizdampf entnommen werden kann, arbeiten diese Anlagen natürlich ohne besonderen Dampferzeuger.

Die Seewasserdestillieranlagen moderner Bauart arbeiten fast automatisch, sind im Betriebe gefahrlos und können vermöge ihrer einfachen Konstruktion auch von ungelernter Hand bedient werden. Unter Ausschaltung aller unnötigen Mechanismen gewährleisten sie einen durchaus störungsfreien Betrieb, was besonders für überseeische und vom Verkehr entlegene Gegenden von besonderer Wichtigkeit ist. Auch die Anschaffungskosten stellen sich infolge vorgenannter Eigenschaften durchweg nur niedrig, so daß es in den meisten Fällen ratsam ist, von Vornahme kostspieliger und unsicherer Bohrungen abzusehen und direkt zur Anschaffung einer solchen Anlage zu schreiten.

Das in den Wasserdestillieranlagen moderner Bauart erzeugte Wasser ist absolut bakterienfrei und wird in geeigneten Apparaten belüftet und mit geringen Salzmengen versetzt, so daß es als vorzüglicher Ersatz für natürliches Trinkwasser gelten kann, oft sogar in den Tropen diesem vorzuziehen ist. Der Einwand vieler Fachleute, destilliertes Wasser sei zum dauernden Genuß ungeeignet, kann heute nicht mehr aufrechterhalten werden, nachdem in der Vervollkommnung der Einrichtungen nennenswerte Fortschritte gemacht worden sind.

Wenn man bedenkt, daß von einer geregelten Versorgung der Einwohnerschaft einer Ortschaft mit gutem Trinkwasser deren Gesundheitszustand und Leistungsfähigkeit in hohem Maße abhängt, sollte man sich in allen Fällen, in denen die Versorgung mit natürlichem gesunden Wasser unmöglich ist oder sonst Schwierigkeiten bietet, zur Aufstellung einer Wasserdestillieranlage entschließen. [121]

Karl Friedrich Gauß.

Ein Gedenkblatt zur 60. Wiederkehr seines Todestages.

Von Oberingenieur O. Bechstein.

Mit einer Abbildung.

Drei Dinge sind es, die das Genie Karl Friedrich Gauß, den Fürsten der Mathematiker, wie ihn König Georg V. von Hannover auf einer Denkmünze nannte, besonders kennzeichnen: der Umstand, daß seine wissenschaftliche Laufbahn nicht allmählich zur stolzen Höhe anstieg, sondern gleich auf einer seine Zeit- und Fachgenossen weit überragenden Höhe begann, dann die Tatsache, daß er schon in verhältnismäßig jungen Jahren die neidlose und begeisterte Anerkennung nicht der großen Masse — dazu sind Mathematik und Astronomie zu wenig populäre Wissenschaften und waren es zu Lebzeiten Gauß' erst recht —, sondern der Besten und Größten seines Zeitalters fand, eines Humboldt, La Place, Lagrange, Arago, Bessel, Olbers, Jacobi usw., und schließlich, daß Verehrung und Anerkennung ihn bis ans Grab begleiteten, und daß darüber hinaus sein Ruhm und seine Bedeutung auch in der Nachwelt nicht um einen Schimmer verblaßt, sondern noch gewachsen sind, daß ein stolzes Wort des sonst bescheidenen Meisters: „. . . dieses Werk, das, wenn ich mich nicht täusche, auch noch nach Jahrhunderten studiert werden soll . . .“*) zur Wahrheit werden wird, daß man auch heute noch sich die Entwicklung der Mathematik „derart im Bilde vorstellen darf, daß zunächst, der Zeit des achtzehnten Jahrhunderts entsprechend, eine Kette hoher Berge hervortritt, die mit einem weit vorspringenden mächtigen Gipfel abschließt — Gauß —, und daß dann eine breitere Hügellandschaft folgt, die sich weniger hoch erhebt, innerhalb deren sich aber neue Lebenselemente geltend machen“ **).

In einem kleinen Hause am Wendengraben in Braunschweig wurde am 20. April 1777 Karl Friedrich Gauß als Sohn eines Maurers geboren, und der Wendengraben, ein jetzt verschwundener offener Abzugskanal, hätte der Welt beinahe einen ihrer größten Geister vorzeitig geraubt, da Gauß in seiner frühesten Kindheit beim Spiel in diesen Graben hineinfiel und darin fast ertrunken wäre. Frühzeitig schon offenbarte sich der rege Geist des Knaben, der das Lesen ohne Lehrer erlernt haben soll und für die Zahlen solches Interesse hegte, daß er später öfter scherzweise versicherte, er habe früher rechnen als sprechen können. Von seinem siebenten Jahre an besuchte Gauß die Katharinenschule in Braunschweig, fiel auch dort bald durch seine Begabung für das Rechnen auf und wurde besonders durch den Hilfslehrer Bartel — später Professor der Mathematik in Dorpat —, der mit dem damals Zehnjährigen seine mathematischen Studien gemeinsam be-

---

*) Aus einem 1808 geschriebenen Briefe an den Verleger der „*Theoria motus corporum coelestium*“, Friedrich Perthes.

**) Der Mathematiker Felix Klein in dem zur Ausstellung Chicago 1893 veröffentlichten Sammelwerke „*Die deutschen Universitäten*“.

trieb, wesentlich gefördert. Sehr gegen den Willen seines Vaters, der aus ihm gern einen tüchtigen Maurer gemacht hätte, bezog dann 1788 Gauß das Catharineum seiner Vaterstadt und 1792 das Collegium Carolinum. Hier beschäftigte er sich außer mit Sprachstudien wohl in der Hauptsache mit mathematischen Arbeiten, war aber doch, als er im Oktober 1795 die Georgia Augusta zu Göttingen bezog, noch unschlüssig, ob er nicht die Philologie als Brotstudium erwählen solle.

Er entschied sich aber, wie hätte er anders gekonnt, für die Mathematik und bereicherte diese Wissenschaft schon im gleichen Jahre durch die epochemachende Entdeckung der „*Methode der kleinsten Quadrate*", um 1796 die „*Theorie der Kreisteilung*" folgen zu lassen. Gegen Ende des Jahres 1798 kehrte Gauß dann nach Braunschweig zurück und begann hier mit der Herausgabe seines Hauptwerkes, der „*Disquisitiones arithmeticae*", die dann im Jahre 1801 mit Hilfe des Gauß wohlgewogenen Herzogs Karl Wilhelm Ferdinand in Leipzig erschienen, und dieses Werk, das er als Zwanzigjähriger geschrieben, erhob nun, wie ihm Lagrange kurz nach der Herausgabe schrieb, den damals 24 Jahre alten einfachen Privatgelehrten „mit einem Schlage in den Rang des ersten Mathematikers".

Abb. 287.



Relief von Eugen Kircheisen †, Braunschweig, geschaffen im Auftrage der Firma Grimme, Natalis & Co., Komm.-Ges. a. A., Braunschweig.

Die erste öffentliche Ehrung, die Gauß zuteil wurde, war die im Jahre 1801 erfolgte Ernennung zum Ehrenmitgliede der Akademie der Wissenschaften in Petersburg. Weitere Kreise außerhalb der Fachwissenschaft wurden aber auf den Braunschweiger Mathematiker erst aufmerksam, als es mit Hilfe der Gaußschen Berechnungen, in denen die „*Methode der kleinsten Quadrate*" eine bedeutsame Rolle spielte, gelang, den von Piazzi am Neujahrstage 1800 in Palermo entdeckten Planeten Ceres der Asteroidengruppe am 1. Januar 1802 aufzufinden, nachdem er bis dahin auf Grund unzureichender Berechnungen Piazzis und Olbers vergeblich gesucht worden war. Olbers Bemühungen gelang es denn auch, Gauß, der inzwischen wieder nach Göttingen übergesiedelt war und von dort aus ein anderes Hauptwerk „*Theoria motus corporum Coelestium*" 1809 in Hamburg hatte erscheinen lassen, einen Ruf zur Leitung der neuen Göttinger Sternwarte zu verschaffen, dem Gauß trotz eines gleichzeitigen Rufes nach Petersburg folgte. Glänzend scheinen seine Verhältnisse in Göttingen in der ersten Zeit nicht gewesen zu sein, denn an Stelle von Gehalt wurde ihm von den französischen Machthabern eine Kriegskontribution von 2000 Fr. auferlegt, die — ein Beweis für die Verehrung seiner Zeitgenossen — Olbers ihm sandte und außerdem Laplace in Paris für ihn einzahlte; auch Justus Perthes half ihm über finanzielle Schwierigkeiten hinweg. Am 9. Oktober 1805 hatte sich Gauß mit Johanna Osthof vermählt, die ihm aber schon 1809 entrissen wurde, nachdem sie ihm drei Kinder geschenkt hatte.

Nachdem im Jahre 1817 der Ausbau der Göttinger Sternwarte im wesentlichen vollendet war, setzte Gauß vom Jahre 1820 ab im Auftrage der Regierung die Gradmessung im Königreich Hannover fort und verstand es auch, auf diesem praktischen Gebiete bahnbrechend — u. a. durch Erfindung des Helioskops und Kompensation der Meßfehler nach der „Methode der kleinsten Quadrate" — zu wirken, so daß die Genauigkeit seiner Triangulation alles Bisherige auf diesem Gebiete weit in den Schatten stellte.

Neben seinen umfangreichen und grundlegenden Arbeiten in der Mathematik und Astro-

nomie verdienen aber auch die Gaußschen Arbeiten auf physikalischem Gebiete besonderer Erwähnung. In Göttingen beschäftigte er sich in den späteren Jahren gemeinsam mit W. E. Weber besonders mit dem Erdmagnetismus, er erfand das Magnetometer und brachte mit Hilfe des auf Humboldts Anregung entstandenen Magnetischen Vereins, der über eine Reihe von Observatorien nach dem Göttinger Muster verfügte, ein umfangreiches Material über den Erdmagnetismus zusammen. Die damit zusammenhängenden Studien über den Elektromagnetismus haben Gauß, und nicht mit Unrecht, den Namen des wissenschaftlichen Begründers der Telegraphie eingetragen. Mit Weber zusammen gab Gauß 1837 bis 1843 in Göttingen die umfangreichen „*Resultate aus den Beobachtungen des Magnetischen Vereins*" und den „*Atlas des Erdmagnetismus*", Leipzig 1840, heraus. In der letzten Zeit seiner wissenschaftlichen Tätigkeit beschäftigte sich Gauß dann vorzugsweise mit der Theorie der Geodäsie und veröffentlichte auch 1845 bis 1847 in Göttingen seine „*Untersuchungen über Gegenstände der höheren Geodäsie*".

Allen Schriften Gauß' rühmt man eine ungewöhnliche Klarheit und Schärfe der Entwicklung und eine seltene Einfachheit in Darstellung und Sprache nach. „Sie können", schrieb ihm Schumacher 1843, „keinen Gegenstand, selbst nicht den unbedeutendsten, berühren, ohne durch elegante Behandlung neues und unerwartetes Licht darüber zu verbreiten, eine längst bekannte Wahrheit, deren wiederholte Bestätigung man aber immer mit freudigem Interesse sieht."

Als Karl Friedrich Gauß am 23. Februar 1855 die Augen zum letzten Schlummer schloß, da war mit ihm einer der größten Deutschen dahingegangen, der — und das soll in dieser Zeit wiedererstarkenden deutschen Nationalgefühls nicht vergessen werden — die Führung in den exakten Wissenschaften, die bis zu ihm Frankreich unbestritten inne hatte, an Deutschland gebracht hat. Seine ganze Bedeutung für die Wissenschaft mögen zum Schlusse die Aussprüche zweier seiner kongenialen Zeitgenossen dem Verständnis des Lesers näher bringen, Humboldts, der schon 1805 seinem Könige, auf dessen Aufforderung, in die Berliner Akademie einzutreten, antwortete, sein eigenes Erscheinen werde nicht von Bedeutung sein, der einzige Mann, der der Berliner Akademie neuen Glanz geben könne, sei Karl Friedrich Gauß, und C. G. J. Jacobis, der, bedauernd, daß Gauß sich nicht ganz ausschließlich der abstrakten Wissenschaft gewidmet hatte, 1840 schrieb: „Wahrscheinlich würde die Mathematik auf einem ganz anderen Flecke stehen, wenn nicht die praktische Astronomie diesen kolossalen Genius von seiner glorreichen Laufbahn abgelenkt hätte."

Was an ihm sterblich war, ist vor sechzig Jahren gestorben, der Geist Karl Friedrich Gauß' aber wird leben, solange die Menschheit eine Mathematik kennen wird*). [288]

RUNDSCHAU.

(Lebende Magnete.)

Mit acht Abbildungen.

Steckt man eine frisch abgeschnittene Weidenrute mit dem unteren Ende in feuchte Erde oder in feuchten Sand, so beobachtet man schon nach kurzer Zeit, daß der untere Teil zahlreiche Wurzeln, der obere zahlreiche Zweige treibt (Abb. 288). Die Entwicklung der Wurzeln und Zweige vollzieht sich in durchaus normaler Weise.

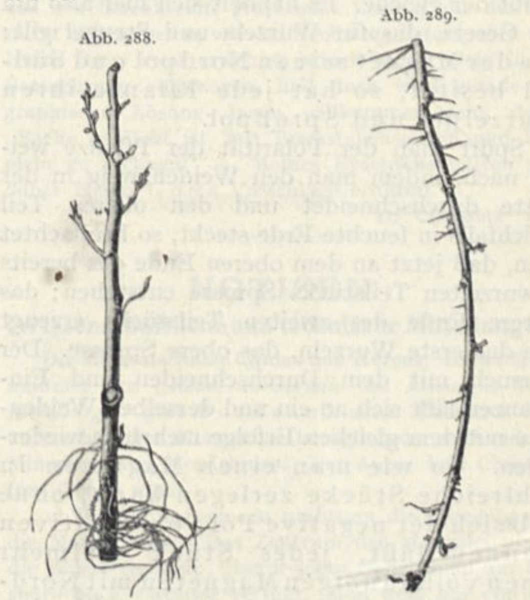


Abb. 288. Zweig einer Weide (*Salix pentandra*), aufrecht in Wasser gestellt.

Abb. 289. Zweig von *Salix vitellina pendula*, in einem Standzylinder, dessen Luft mit Wasserdampf gesättigt war, verkehrt aufgestellt. Oben Wurzeln, unten Laubsprosse. (Nach Vöchting.)

Vergewaltigt man den Weidenzweig und steckt ihn verkehrt in die Erde, so wird er eigensinnig, und er wehrt sich, so gut er eben kann. Unter Umständen treibt er zwar an dem Teile, der sich in der Erde befindet, ein paar dürftige Wurzeln. Sie sterben aber bald ab, und mitten in finsterer Erde brechen kräftige Laubsprosse

*) Eingehender über Gauß und seine Bedeutung unterrichten: *Gauß zum Gedächtnis*, von W. Sartorius v. Waltershausen, Leipzig 1856, *S. Hirzel und Karl Friedrich Gauß im Spiegel der Zeitgenossen und der Fachwelt*, von Dr. W. Ahrens in Rostock, in der Juninummer 1914 der von Grimme Natalis & Co. in Braunschweig herausgegebenen *Braunschweiger GNC.-Monatsschrift*.

hervor, die sofort senkrecht nach oben wachsen. An dem oberen Ende des Zweiges, das an dem Weidenbaume das untere war, entstehen dagegen inmitten der Luft zahlreiche Wurzeln (Abb. 289). Sie wachsen ebenso energisch abwärts wie die Sprosse aufwärts, und es dauert nicht lange, so erreichen sie ihr eigentliches Lebenselement, die Erde. Die Weidenrute hat auf diese Weise die Spuren unserer Gewalttat verwischt.

Man mag den Versuch wiederholen so oft man will; man mag die beliebigsten Pflanzen wählen: immer entstehen an dem unteren Ende des abgeschnittenen Zweiges Wurzeln, an dem oberen Laubtriebe. Das hat die Botaniker veranlaßt, von einem Wurzelpol und einem Sproßpol der Zweige zu sprechen.

Statt der Zweige lassen sich zu den Versuchen auch Wurzeln benutzen. Der Erfolg bleibt der gleiche. Es handelt sich hier also um ein Gesetz, das für Wurzeln und Stengel gilt: wie der Magnet seinen Nordpol und Südpol besitzt, so hat jede Pflanze ihren Wurzelpol und Sproßpol.

Spürt man der Polarität der Pflanze weiter nach, indem man den Weidenzweig in der Mitte durchschneidet und den oberen Teil gleichfalls in feuchte Erde steckt, so beobachtet man, daß jetzt an dem oberen Ende des bereits bewurzelten Teilstücks Sprosse entstehen; das untere Ende des zweiten Teilstücks erzeugt wie das erste Wurzeln, das obere Sprosse. Der Versuch mit dem Durchschneiden und Einpflanzen läßt sich an ein und derselben Weidenrute mit dem gleichen Erfolge mehrfach wiederholen. So wie man einen Magneten in zahlreiche Stücke zerlegen kann, ohne daß sich der negative Pol vom positiven trennen läßt, jedes Stück vielmehr einen vollständigen Magneten mit Nordpol und Südpol darstellt, so erweist sich jedes Zweig- oder Wurzelstück als Ganzes mit einem Wurzelpol und einem Sproßpol.

Die Pflanze besteht am letzten Ende — in den meisten Fällen wenigstens — aus zahlreichen Zellen. Die Zelle ist der lebendige Born, aus dem alle Gestaltungskraft quillt. Denkt man den Gedanken der Polarität zu Ende, so ergibt sich, daß bereits die lebende Zelle zwei Pole besitzen muß, einen Wurzelpol und einen Sproßpol. Jede Pflanze setzt sich somit aus zahlreichen polaren Bausteinen zusammen, die wie die Molekularmagnete im Magnetstab gelagert sind, d. h. mit den entgegengesetzten Polen aneinander stoßen, so daß nur die Wirkung der Endpole übrig bleibt.

Mit der Feststellung dieser Tatsachen ist natürlich noch nichts ausgesagt über die Ursache der Polarität, und die mehrfachen Erklärungen, die man hierfür gegeben hat, vermögen nicht darüber hinwegzutäuschen, daß wir die eigentliche Ursache nicht kennen. Wie auf so manchem andern Gebiete naturwissenschaftlicher Forschung, so klafft auch hier noch eine tiefe Kluft in unserm Wissen.

Nur zwei Erklärungen mögen kurz angedeutet werden.

Auf der einen Seite wurde die Hypothese aufgestellt, daß es besondere wurzel- und sproßbildende Stoffe gäbe, die nach erfolgter Trennung eines Pflanzenteils sich bipolar lagern sollten. Niemand hat jedoch bisher solche Stoffe nachzuweisen vermocht. Von anderer Seite wurde der Nachweis versucht, daß stets die Richtung, in der die plastischen Stoffe in der Pflanze fließen, über die Art der Neubildung entscheide. Aber auch diese Hypothese hat einer schärferen Kritik nicht stand zu halten vermocht. Worin also die wahre Ursache der Polarität besteht, muß späterer Forschung vorbehalten bleiben.

Der Parallelismus zwischen Pflanze und Magnet geht aber noch weiter. Nur ungleichnamige Magnetpole ziehen einander an: nur ungleichnamige Vegetationspole verwachsen auf natürliche Weise miteinander. Bringt man gleichnamige Pole mit ihren Wundflächen zusammen, so unterbleibt entweder das Verwachsen, oder der Vorgang vollzieht sich doch nur schwierig. Im letzteren Falle trägt die Verbindung dauernd einen schadhaften Charakter. Besonders häufig treten Geschwulstbildungen auf, wie sie durch Parasiten veranlaßt werden. In extremen Fällen führt die Geschwulst sogar den Tod der Pflanze herbei.

Dem Praktiker (Gärtner und Landwirt) ist die Polarität der Pflanzen eine überaus nützliche Einrichtung. Auf ihr beruht die Stecklingszucht und die Veredelung und damit ein wesentliches Stück unserer Herrschaft über die Pflanzen. Die erste Entdeckung auf diesem Gebiete war Millionen wert.

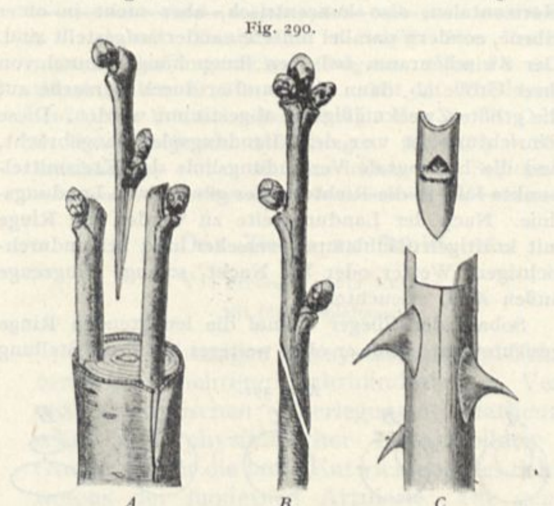
Stecklinge sind (meist) nichts anderes als abgeschnittene Zweige, die mit dem Wurzelpol in die Erde „gesteckt" werden. Ihnen verdanken z. B. die Weidenbäume und die Pappeln, die so häufig Bäche und Flüsse begleiten, ihr Dasein. Aus Stecklingen zieht der Blumenfreund seine Fuchsien, Pelargonien und noch manch anderes Kind aus Floras Reich.

Die Veredelung, die auf dem Verwachsen ungleichnamiger Pflanzenpole beruht, hat uns u. a. die äußerst zahlreichen und wertvollen Sorten des Kern- und Steinobstes verschafft und die prächtigen Spielarten der Gartenrose geliefert. Der Teil, der veredelt werden soll, heißt in der gärtnerischen Praxis der Wildling oder die Unterlage; der andere Teil führt den Namen

Edelreis oder kurzweg Reis. Von den zahlreichen Methoden der Veredelung interessieren hauptsächlich drei: das Pfropfen in den Spalt, das Kopulieren und das Okulieren (Abb. 290).

Beim Pfropfen wird die Unterlage am Ende der Länge nach gespalten, und dann fügt man in den Spalt die keilförmig zugespitzte Basis des Reises. Das Kopulieren ist die Verbindung eines Edelreises mit der etwa gleich

Fig. 290.



Verschiedene Verbindungsweisen. *A* = Pfropfen; *B* = Kopulieren; *C* = Okulieren. (Nach Noll.)

stark entwickelten Unterlage, die beide mit schräger Schnittfläche aufeinanderpassen. Beim Okulieren besteht das Reis aus einem schildförmigen Stück Rinde, das eine Knospe, ein sogenanntes Auge, trägt. Durch einen **T**-förmigen Schnitt wird die Rinde der Unterlage gelockert und dann das Rindenschild des Edelauges eingeschoben. In allen drei Fällen der Veredelung bedarf es bis zur Vereinigung von Reis und Unterlage eines sorgfältigen Wundverbandes, der im einzelnen natürlich sehr verschieden hergestellt werden kann.

(Schluß folgt.) [211]

SPRECHSAAL.

Zur Knackmandel-Notiz in Nr. 1316. Die Beschaffenheit der Gans-im-Faß- oder Fliege-im-Glas-Aufgabe als Grenzfall wird offenbar, sobald man sich an Stelle des luftdichten, unelastischen oberen Bodens zunächst eine Gummihaut, dann einen Gazeverschluß, endlich gar keinen Verschluß mehr denkt und damit allmählich vom unabhängigen, energiedichten System zur normalen Wirklichkeit zurückkehrt. Wa. O. [275]

Zur Knackmandel in Nr. 1317. Die Frage dürfte falsch gestellt sein, da sie Gleichgewicht und Zwischenvorgänge einander gegenüberstellt. Außerdem berücksichtigt die Frage nicht den Umstand, daß es nicht eine Zersetzungstemperatur, sondern nur eine Temperatur gibt, bei der (beiläufig unter gegebenem Druck) die Dissoziation beginnt. So ist die Knackmandel dahin zu erledigen, daß allerdings in bezug auf die Vollständigkeit der Verbrennung zu Wasser in jedem Punkt des räumlichen Temperaturgefälles in der Knallgasflamme ein (stationäres) Gleichgewicht zwischen Wasserstoff, Sauerstoff, Wasser und, wenn man will, Temperatur herrscht. Wa. O. [295]

Wann stehen die Zeiger einer Uhr übereinander? In Nr. 1315 vom 9. Januar d. J. glaubt Herr Goy zu zeigen, wie man diese Frage ohne großes Rechenwerk löst, nachdem Herr Major Haering in Nr. 27 vorigen Jahres drei hübsche rechnerische Wege und ich daraufhin in Nr. 42 eine graphische Lösung angegeben haben. Herrn Goys Lösungen besitzen jedoch gar nicht alle die von ihm gerühmten Vorzüge, denn er gebraucht ebensogut wie Herr Haering „Buchstabenwerte und Formeln". Herr Goy will auch zeigen, daß „die Aufgabe durchaus nicht schwierig ist". Nun, da wird jeder zustimmen; steht doch die Aufgabe in der bekannten Bardeyschen Aufgabensammlung bei anderen Bewegungsaufgaben, die zu linearen Gleichungen führen, und die von den Tertianern gerechnet werden sollen. Der Tertianer benutzt im allgemeinen den von Herrn Goy vorgeschlagenen ersten Lösungsweg. Die von mir herrührende graphische Lösung, die das Resultat ebenso genau wie die Rechnung liefert, wird von Herrn Goy zwar erwähnt, jedoch weiter nicht in die Betrachtung eingezogen, und doch wird gerade die graphische Lösung denen willkommen sein, deren „Sache es nicht ist, mit Buchstabenwerten und Formeln zu rechnen". — Meines Erachtens hätten sich daher Herrn Goys Vorschläge erübrigt.

Dr. Chambré. [296]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Die Mineralschätze Chinas und Koreas. In der Märznummer der „*Revue universelle des Mines et de la Métallurgie*" gibt Bordeaux einen Überblick über unsere heutigen Kenntnisse bezüglich der vorhandenen Mineralschätze Nordchinas. Der Autor teilt China in fünf Zonen ein:

1. Die Nordprovinzen umfassen die Mongolei und die Mandschurei. Das Zentrum der Mongolei nimmt die Wüste Gobi ein, über welches Gebiet man nur über spärliche Kenntnisse verfügt. Man weiß nur von dem Vorhandensein von etwas Gold im Alluvium von Ourga und von einigen goldführenden Quarzadern an der sibirischen Grenze.

Die Mandschurei ist reicher und auch besser erforscht. Man beutet Kohlenlager und Eisen- und Goldfundstätten aus. Das bedeutendste Vorkommen von Kohle finden wir in Fou-Choun bei Mukden. Die jährliche Produktion beträgt rund 800 000 Tonnen.

Die Mandschurei bringt etwa 75—80% der gesamten Goldausbeute von China hervor im Schätzungswert von vielleicht 25—30 Millionen Mark. Bei Tie-Ling, etwa 70 km nördlich von Mukden, finden sich Eisenlager.

2. Nordost-Provinzen. Hier ist hauptsächlich die Provinz Chi-li zu nennen, die weitaus die meiste Kohle von ganz China liefert. So erzeugen die Minen von Kin-Han und von Kalgan in der Nähe von Peking insgesamt 1 400 000 Tonnen. Diese Minen sind Eigentum einer englischen Gesellschaft. Außer Gold spielt das Eisenvorkommen in dieser Provinz eine große Rolle. Die Fundstätten werden bislang allerdings kaum ausgebeutet. Gold wird in Chi-Li und in Chau-Tung gewonnen.

3. Nordwest-Provinzen. Die vier Provinzen dieser Gruppe sind die reichsten hinsichtlich Kohlen- und Eisenlager, insbesondere die Provinz Chan-Si, die jährlich 1 700 000 Tonnen Kohlen, leider noch nach sehr primitiven Methoden, hervorbringt. Die Eisenlager bestehen im wesentlichen aus Limonit und Hämatit.

4. Südost-Provinzen. In der Provinz Hou-Pe ist eines der reichsten Eisenvorkommen Chinas zu verzeichnen.

5. Südwest-Provinzen. Hier finden wir mehrere umfangreiche Eisenlager, Silberbleivorkommen, Kupfer und etwas Quecksilber.

Korea. Die Kohle ist hier selten. Es gibt einige Goldminen. Die goldführenden Alluviallager ergeben allerdings keine allzu reiche Ausbeute mehr, da sie bereits seit sehr langer Zeit exploitiert wurden. Anderseits haben goldhaltige Quarzlager bessere Abbauresultate als China und Sibirien ergeben.

Die Goldförderung aus Quarz erreichte 1911 den Wert von 11 390 000 Fr. Nach dem Goldvorkommen steht an Bedeutung das Eisen an zweiter Stelle. Dann wird noch Silber und etwas Kupfer gewonnen.

An ausländischen Konzessionen waren 1912 zu verzeichnen 9 englische Minen, 19 amerikanische, 4 französische, 5 deutsche, 2 italienische und 1 russische.

V.-J. B. [112]

Über europäische Kolonisation in den Tropen liegen von Kohlbrugge und anderen*) Feststellungen vor, die sehr ungünstige Aussichten für eine dauernde Ansiedlung von Europäern in der heißen Zone ergeben. In Niederländisch-Ostindien, wo seit 300 Jahren Kolonisation getrieben wird, konnte nur eine Familie ermittelt werden, die rassenrein geblieben war und in der vierten Generation dort lebte. Blonde Menschen auf der Insel Pitcairn in Ozeanien und auf Kisser in den Molukken sind Nachkommen weißer Männer und farbiger Frauen. In Surinam (Südamerika) ließen sich portugiesisch-jüdische Familien nieder, die sich zwar besser zu halten vermochten als die ebenfalls dort angesiedelten holländischen Bauern, bei denen aber in der Regel die legitimen Kinder schlecht gedeihen, während Bastarde aus Verbindungen mit Negerinnen gesund und kräftig sind. Die Spanier und Portugiesen im tropischen Mittel- und Südamerika gehen seit der Unabhängigkeitserklärung der lateinisch-amerikanischen Länder zugunsten der Eingeborenen- und Mischlingsbevölkerung zurück. In Nikaragua leiden die Europäer und besonders die weißen Frauen an Blutarmut und allgemeiner körperlicher und geistiger Erschlaffung, die die Geschlechtsorgane mit betrifft. Auch die Europäer, die sich nur vorübergehend als Beamte oder Kaufleute in den Tropen aufhalten, weisen eine große Sterblichkeit auf.

Die wenigen Angaben beweisen, daß die weiße Rasse, deren körperliche Eigenschaften Anpassungsformen an das gemäßigte Klima sind, sich nicht ohne weiteres in ein grundverschiedenes Klima verpflanzen läßt. Die Eingeborenen niederer Breiten sind durch ihren schmächtigen Körperbau, ihre dunklere Pigmentierung, ihre stärkere Perspiration u. a. m. dem Leben in den Tropen angepaßt und werden daher den Weißen stets überlegen sein und auch als Arbeiter allein in Betracht kommen. Besonders bedenklich erscheint es, daß das Tropenklima die geistige Schaffenskraft herabsetzt. Nicht nur die Europäer leiden oft an nervöser Überreizung, sondern diese Erscheinung macht sich auch an den Eingeborenen bemerkbar, wenn sie sich geistiger Arbeit hingeben.

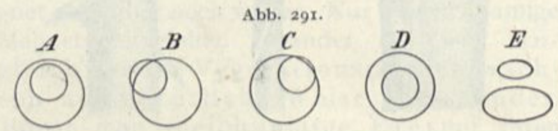
L. H. [247]

*) *Die Naturwissenschaften* 1914, S. 940.

Nachtlandungssignale für Flugzeuge*). (Mit einer Abbildung.) Um Luftfahrzeugen bei Nacht und Nebel den Landungsplatz zu kennzeichnen, werden Licht- und Feuersignale verwendet. Eine äußerst sinnreiche und einfache und daher überall leicht verwendbare neue Einrichtung dieser Art besteht aus zwei oder mehr verschieden großen Kreisen (oder anderer geometrisch ähnlicher Figuren), die mit ihrem Mittelpunkt auf einer Horizontalen, also konzentrisch, aber nicht in einer Ebene, sondern parallel hintereinander aufgestellt sind. Der Zwischenraum zwischen ihnen hängt einmal von ihrer Größe ab, dann aber muß er durch Versuche auf die größte Zweckmäßigkeit abgestimmt werden. Diese Einrichtung ist vor dem Landungsplatz angebracht, und die horizontale Verbindungslinie der Kreismittelpunkte fällt in die Richtung der günstigsten Landungslinie. Nach der Landungsseite zu werden die Ringe mit kräftigen Glühlampen versehen und bei undurchsichtigem Wetter oder bei Nacht, solange Flugzeuge außen sind, erleuchtet.

Sobald der Flieger einmal die leuchtenden Ringe gesichtet hat, kann er ohne weiteres aus ihrer Stellung

Abb. 291.



Verschiedene Ansichten des Landungssignals für Flugzeuge von verschiedenen Punkten im Raume aus.

zueinander und ihrer Größenerscheinung seine augenblickliche Lage zum Landungsplatz mit großer Sicherheit erkennen und sich entsprechend verhalten. Da die Kreise hintereinander angebracht sind (vorn der große, hinten der kleine), erscheinen sie an jedem Punkt im Luftraume in einer anderen Konstellation. Die Abb. 291 deutet einige der Stellungen an. Fliegt der Flieger gerade in der Vertikalebene, die über der günstigsten Landungslinie errichtet gedacht ist, so sieht er das Bild *A*. Je höher er nun fliegt, desto höher wird auch der hintere kleinere Kreis gegenüber dem vorderen erscheinen. Und wenn er in dieser Ebene über den Platz wegfliegt, so werden die beiden Kreise immer schmaler und schmaler werden, sich dabei schneiden und schließlich zwei getrennte Ellipsen darstellen (*E*); und zuletzt, wenn er senkrecht über der Station ist, werden die Glühlampenkreise gerade als zwei Striche hintereinander erkennbar sein. Jetzt hat er in dieser Richtung keine Landungsmöglichkeit mehr. Damit sich die Flieger auch hinter dem Flugplatz orientieren können, sind andere Signale angebracht, die sie vor den Platz zurückweisen. Befindet sich der Flieger zu weit links vor der Landungsstelle, so sieht er Bild *B*; entsprechend deutet *C* eine Stellung zu weit rechts an. Bild *D* endlich nehmen die Kreise an, wenn er sich gerade vor der Signalstelle und sehr nahe am Erdboden befindet, also wenn er landet.

Derartige Zeichen können auch vertikal oder schräg aufgestellt werden, um irgendeine bestimmte Linie im Raume zu markieren. Und schließlich sind sie ebenso gut brauchbar zur Orientierung von Schiffen und Wasserflugzeugen auf der Wasseroberfläche. P. [212]

*) *Scientific American* 1914, Nr. 9.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

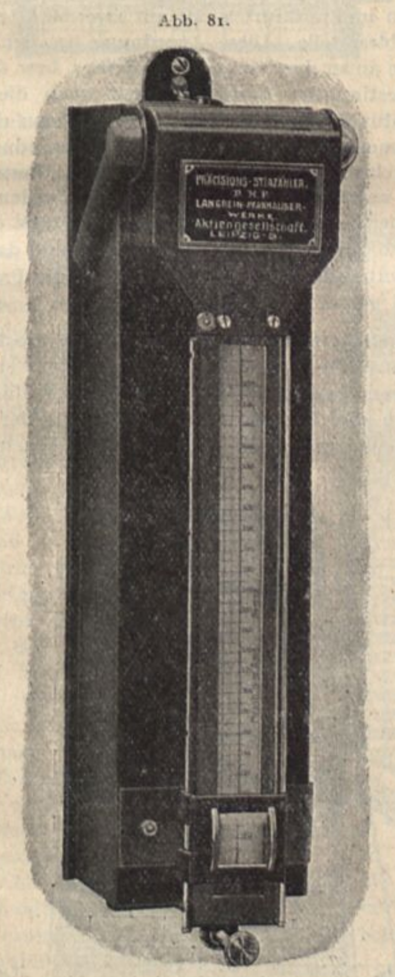
Nr. 1321 Jahrgang XXVI. 21 20. II. 1915

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Apparate- und Maschinenwesen.

Präzisions-Stia-Zähler. (Mit einer Abbildung.) Beim Galvanisieren mit Edelmetallen ist es für den Fabrikanten von großer Wichtigkeit, die Menge des niedergeschlagenen Metalls feststellen zu können, teils, weil

Abb. 81.



Präzisions-Stia-Zähler.

er in vielen Fällen für die Auflage garantieren muß, teils, weil die Kosten mit der Berechnung übereinstimmen müssen. Es sind schon mancherlei Apparate konstruiert, die das niedergeschlagene Edelmetall registrieren. Mit P r ä z i s i o n s a m p e r e m e t e r n läßt sich aus Stromstärke und Zeit der Einwirkung der Niederschlag direkt berechnen unter der Voraussetzung, daß erstere dauernd konstant geblieben. Ferner finden, besonders bei Besteckversilberung, die v o l t a m e t r i s c h e n Wagen der L a n g b e i n - P f a n h a u s e r - W e r k e, L e i p z i g, weitgehende Anwendung, welche die in einem Silberbade eingehängten Gegenstände nach Erreichung einer bestimmten Auflage selbsttätig ausschalten, wobei eine elektrische Klingel dem Galvaniseur das Zeichen zum Entfernen der Waren gibt. Mit m e t a l l o m e t r i s c h e n Wagen können die eingehängten Gegenstände im Bade gewogen werden, was jedoch eine große Sorgfalt erfordert. Die genannten Leipziger Werke haben nunmehr einen Apparat konstruiert, an dem — wie an einem Thermometer die Temperatur — die Menge des Niederschlages mit einer Lupe abgelesen werden kann. Der Präzisions-Stia-Zähler enthält eine Meßröhre, in der sich beim Stromdurchgang Quecksilber anfüllt. Soll der Zähler wieder auf Null gestellt werden, so wird nach dem Lösen einer Verschlußschraube das Rohrgehäuse kurz umgekippt, wobei das in der Skala befindliche Quecksilber zurückfließt. Die Zähler werden dem verschiedenen Stromverbrauch entsprechend hergestellt; bei gewöhnlicher Versilberung in ruhenden Bädern für 5—15 Amp., bei bewegten Bädern mit Rühr- oder Schlittenapparat für 30 bzw. für 50 Amp. In dem Stromkreis vorgesehener Umschalter gestattet die Benutzung des Bades mit oder ohne Zählapparat, der zusammen mit dem Ampere- und Voltmeter, dem Badstromregulator usw. zusammen auf einer Schalttafel angeordnet wird. (*Zeitschr. f. Schwachstromtechn.*) Egl. [2317]

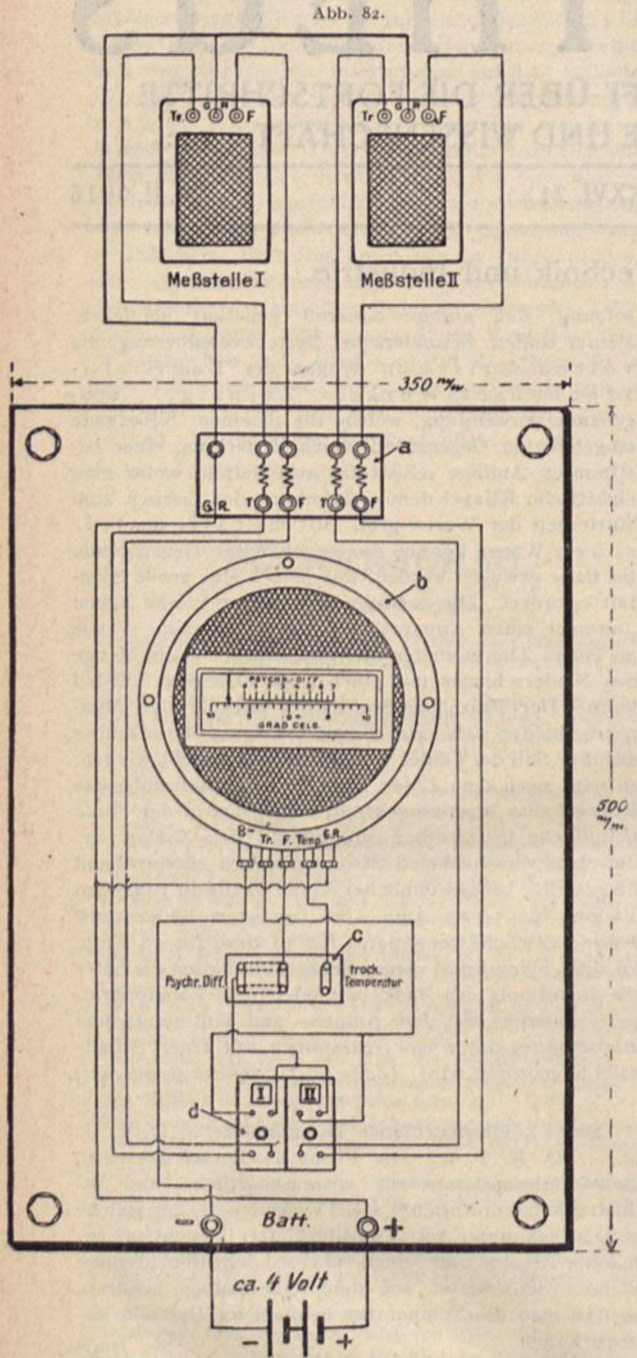
Steins „Selbstleuchtende Thermometer". (D. R. G. M. — D. R. P. a.) Die Firma P. P a u l S t e i n, Bonn, Glasapparate für wissenschaftliche und industrielle Laboratorien*), stellt Thermometer her, welche eine in bekannter Art (Uhrzifferblätter!) leuchtend gemachte Skala und einen ebenso selbstleuchtenden kleinen Schwimmer auf dem Quecksilber besitzen, so daß man die Temperatur bequem im Dunkeln ablesen kann. Hg. [2247]

Elektrisches Fernpsychrometer. (Mit einer Abbildung.) In Kühlräumen zur Aufbewahrung von Fleisch, Fischen, Früchten, Gemüsen und anderen Nahrungsmitteln ist die Kontrolle und Regelung der Luftfeuchtigkeit ebenso wichtig, wie die der Raumtemperatur. Zur Ausübung dieser Kontrolle bedient man sich elektrischer Fernpsychrometer, einer Kombination zweier elektrischer Widerstandsthermometer, die nach dem Psychrometerprinzip angeordnet und mit Einrich-

*) Vgl. „*Chemische Apparatur*" 1914, S. 199.

tungen für Fernablesung versehen sind. Die beiden Thermometer sind, genau wie die Quecksilberthermometer des älteren Psychrometers ohne Fernablesung,

Abb. 82.

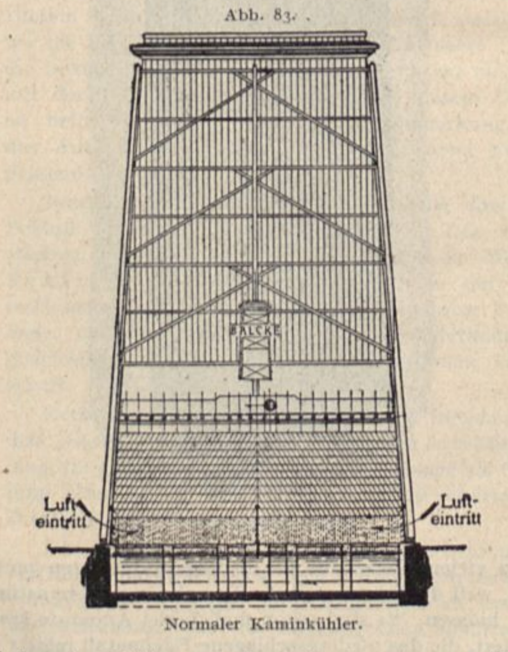


Schaltungsschema einer Fernpsychrometeranlage mit zwei Meßstellen und einer Ablesestelle und Umschaltungseinrichtung zur Fernablesung der Temperatur. *a* = Ausgleichswiderstände für die Fernleitungen. *b* = Ableseinstrument. *c* = Umschalter für Ablesung der Thermometer-Differenz (Luftfeuchtigkeit) oder Temperatur. *d* = Schalter für die verschiedenen Meßstellen.

nebeneinander angeordnet; das eine ist mit einem Saugstrumpf umgeben, dessen unteres Ende in ein mit Wasser gefülltes Gefäß taucht, so daß das Thermometer dauernd feucht erhalten wird. Das andere Thermometer dagegen bleibt trocken. An dem nassen Thermometer tritt nun eine Verdunstung auf, die entsprechend dem Grade der Luftfeuchtigkeit stärker oder schwächer ist und dem Thermometer mehr oder weniger Wärme entzieht, so daß es eine geringere Temperatur anzeigen muß, als das trockene Instrument. Aus der Differenz der Temperaturanzeige beider Thermometer kann man nun mit Hilfe von sogenannten Psychrometertafeln oder auf einer entsprechend eingeteilten Skala ohne weiteres den Grad der Luftfeuchtigkeit ermitteln, der da herrscht, wo das Instrument aufgehängt ist. Die Einrichtung des Instruments für Fernablesung bietet keinerlei Schwierigkeiten, da ja die Widerstandsthermometer darauf beruhen, daß durch die Temperatur der Widerstand eines Platindrahtes und damit die Spannung eines durch diesen Draht hindurchgeführten elektrischen Stromes verändert wird. Man hat also nur nötig, das Meßinstrument für den Strom, ein Galvanometer, an der gewünschten Ablesestelle unterzubringen und es durch Leitungsdrähte mit den beiden Widerstandsthermometern zu verbinden. Das beistehende Schaltungsschema zeigt die Anordnung eines elektrischen Fernpsychrometers von H a r t m a n n & B r a u n in Frankfurt a. M. mit zwei Meßstellen und einer Ablesestelle. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß man außer der Temperaturdifferenz, bzw. der durch diese bestimmten Luftfeuchtigkeit auch die Raumtemperatur direkt ablesen kann, wenn man das nasse Thermometer ausschaltet, so daß bei Anwendung dieses Fernpsychrometers eine besondere Fernthermometer-Anlage unnötig wird. Die Form der beiden Widerstandsthermometer ist möglichst flach und dünn gehalten, so daß sie eine große Oberfläche und damit eine große Empfindlichkeit besitzen und für die Praxis hinreichend genau anzeigen. -n. [2281]

Hocheffekt-Kaminkühler mit Treppenrost-Luftzuführung. (Mit drei Abbildungen.) Die etwa seit 20 Jahren gebräuchlichen Kaminkühler dienen bekanntlich zum Kühlen warmen, meist aus der Dampfmaschinenkondensation stammenden Wassers, das

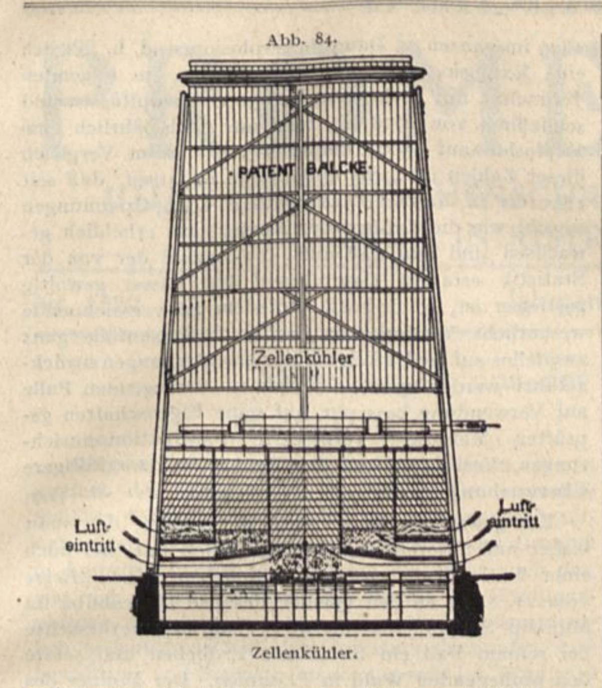
Abb. 83.



Normaler Kaminkühler.

wieder als Kühlwasser dem Kondensator zugeführt werden soll. Die verhältnismäßig einfachen Apparate bestehen aus einem hölzernen Schacht — neuerdings

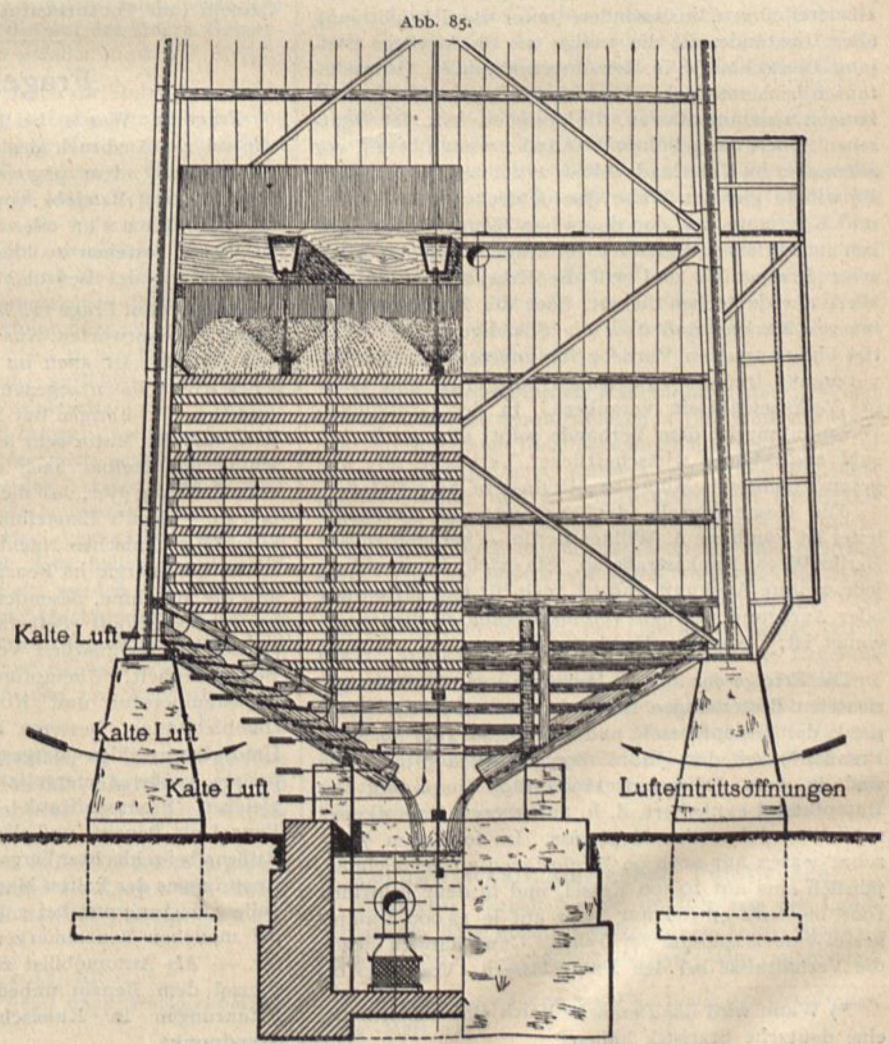
Abb. 84.



Zellenkühler.

auch manchmal in Eisen oder Beton ausgeführt —, in dessen unteren Teil eine Wasserrieselvorrichtung eingebaut ist. Das zu kühlende Wasser wird durch eine mechanische Vorrichtung irgendwelcher Art in feinen Tropfen auf diesen Einbau verteilt und rieselt in ihm langsam abwärts, wobei die einzelnen Tropfen innig mit der im Kamin aufsteigenden Luft in Berührung kommen. Die Kühlung des Wassers erfolgt dabei einmal dadurch, daß es einen Teil seiner Wärme an die ihm kräftig entgegenströmende Luft abgibt und ferner dadurch, daß sich diese Luft mit Wasser sättigt, wobei ein Teil des Wassers verdampfen muß, wodurch dem warmen Wasser ein weiterer Teil seiner Wärme entzogen wird. Bei den älteren, auch heute noch vielfach gebauten Kaminkühlern (Abb. 83) tritt die Luft durch seitliche Öffnungen im unteren Teile des Kamins unter die Berieselungseinrichtung, steigt in die Höhe und wird am oberen Ende des Kamins mit Wasserdampf gesättigt und gemischt abgeführt. Dabei muß naturgemäß der größere Teil der eintretenden Luft in der Nähe der Kaminwandungen aufsteigen, weil das der bequemste Weg ist. Die geringeren Mengen der Luft aber, die auch trotz des durch das niederrieselnde Wasser gebotenen Widerstandes bis in die mittleren Teile des Kühlerquerschnittes vordringen, sind, wenn sie dort ankommen, zum Kühlen nur mehr sehr wenig geeignet, weil sie schon einen größeren Weg durch das niederrieselnde Wasser hindurch zurückgelegt haben und dabei angewärmt und zum Teil mit Wasser gesättigt worden sind. Beim sog. Zellenkühler (Abb. 84) ist diesem Übelstande dadurch entgegengearbeitet, daß durch besondere Kanäle die Luft, unter möglichst wenig Berührung mit dem niederrieselnden Wasser, auch nach der Mitte des Kühlers geführt wird. Die Wirkung dieser Einrichtung ist aber auch noch keine vollkommene, weil einmal die Berührung von Luft und Rieselwasser doch nicht ganz vermieden werden kann und außerdem besonders die nach der mittelsten Kühlerzelle geführte Luft auf ihrem Wege über die Oberfläche des gekühlten Wassers im Sammelbehälter hinwegstreichen muß. Demgegenüber bedeutet der kürzlich von der Maschinenbau-Aktiengesellschaft Balcke in Bochum herausgebrachte Hocheffekt-Kaminkühler mit Treppenrost-Luftzuführung eine erhebliche Verbesserung, da er dem gesamten Kühlerquerschnitt Frischluft zuführt,

Abb. 85.



Hocheffekt-Kaminkühler mit Treppenrost-Luftzuführung.

die noch gar nicht mit dem Wasser in Berührung gekommen ist. Wie die Abb. 85 erkennen läßt, wird das gekühlte, niederrieselnde Wasser in schräg übereinander gelagerten Schalen aufgefangen und durch Sammelrinnen abgeleitet, so daß die Luft zwischen diesen Schalen am ganzen Kühlerquerschnitt eintreten kann, ohne durch Wasser irgendwelchen Widerstand zu finden oder durch Berührung mit diesem abgekühlt oder mit Wasserdampf gesättigt zu werden. Infolgedessen ist die in der Kühlermitte eintretende Luft genau so kühl und so trocken wie die an den Schachtwänden aufsteigende, und dadurch muß naturgemäß eine erhebliche Steigerung der Kühlwirkung und der Leistung des Apparates erzielt werden. Ein weiterer Vorteil des neuen Kaminkühlers besteht darin, daß das Sammelbassin für das gekühlte Wasser sich nicht mehr über den ganzen unteren Kühlerquerschnitt zu erstrecken braucht, so daß an Baukosten für dieses Bassin erheblich gespart werden kann. Bst. [2260]

Verschiedenes.

Zur Förderung deutschen Schaffens in Industrie, Handel und Gewerbe und zur Bekämpfung der ungerechtfertigten Fremdtümelei im Warenverkehr ist vor kurzem in Berlin der Verband **„Deutsche Arbeit"** gegründet worden. Unter Ablehnung aller einseitigen Übertreibungen, insbesondere unter Berücksichtigung aller Umstände, die die jetzige wie die künftige Stellung Deutschlands in dem internationalen Güteraustausch sicherstellen, wird der Verband alle Bestrebungen zusammenfassen, die geeignet sind, der Deutschen Arbeit die gebührende Anerkennung überall, vor allem aber im Vaterlande selbst, zuteil werden zu lassen. Er will in gleicher Weise den deutschen Fabrikanten und Kaufmann wie den deutschen Konsumenten stärken im ehrlichen Eintreten für Namen und Art deutscher Erzeugnisse und will die Erkenntnis über den Wert der deutschen Arbeit, über die Bedeutung des inneren Marktes und über die Schädigung der bisher tief eingewurzelten Vorliebe für ungerechtfertigte Bevorzugung fremder Erzeugnisse verbreiten und tiefer im Volksbewußtsein verankern. In der Gründungsversammlung ist dem Verbande sofort eine große Anzahl angesehener wirtschaftlicher Verbände mit insgesamt mehreren Millionen Mitgliedern beigetreten.

Die Geschäftsstelle des Verbandes — Verbandsleiter ist Syndikus A. Willner-Berlin — befindet sich in Berlin W 50, Rankestraße 29. Sie erteilt bereitwilligst jede weitere Auskunft und ist auch für jede Mitteilung oder Anregung, die den Vereinszwecken zu dienen geeignet ist, besonders dankbar. [303]

Die Erfolge der auf die Verhütung von Unfällen gerichteten Bestrebungen treten u. a. auch in der „Statistik der Dampfkessel- und Dampffaßexplosionen in Preußen*) seit dem Jahre 1890" deutlich zutage. So sind in dem Jahrzehnt 1890—1899 insgesamt 123 Dampfkessel explodiert, d. h. auf je 6000 Dampfkessel entfiel im Jahre eine Explosion. Im folgenden Jahrzehnt waren nur noch 99 Explosionen zu verzeichnen, jährlich eine auf 10 300 Kessel, und in dem Jahrfünft 1908 bis 1912 entfiel nur mehr auf je 17 000 Dampfkessel eine Explosion im Jahre. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Dampffässern. Von 1890 bis 1899 im ganzen 35 Dampffaßexplosionen, d. h. jährlich eine Explosion auf 1370 Dampffässer, im folgenden Jahrzehnt nur mehr eine auf 3600 Dampffässer und schließlich von 1908 bis 1912 nur noch jährlich eine Explosion auf 5500 Dampffässer. — Beim Vergleich dieser Zahlen ist nicht außer acht zu lassen, daß seit 1890 die in Betracht kommenden Dampfspannungen sowohl wie die Größen der Kessel ganz erheblich gewachsen sind und daß auch die Anzahl der von der Statistik erfaßten Dampfkessel und Fässer gewaltig gestiegen ist, so daß die trotzdem zu verzeichnende wesentliche Verringerung der Explosionsunfälle ganz zweifellos auf die Unfallverhütungsbestrebungen zurückgeführt werden muß, die sich im vorliegenden Falle auf Verwendung besseren, auf seine Eigenschaften geprüften Materials, verbesserte Fabrikationseinrichtungen, Verbesserungen der Bauart und sorgfältigere Überwachung im Betriebe erstrecken. -st. [227]

*) Wann wird das Deutsche Reich eine einheitliche, eine deutsche Statistik haben?

Ein gewaltiger Meteorolith, der größte, den man bisher auf unserem Planeten gefunden hat, fiel nach einer Notiz der *Deutschen Zeitung von Porto Alegre* vom 21. 8. 14 an den Quellen des Rio Piracahuba im Munizip S. Sebastião da Boa Vista. Er verursachte bei seinem Fall ein förmliches Erdbeben und setzte den umliegenden Wald in Flammen. Der Donner des Falles wurde noch in den Städten Curralinho und Cametá (am Tocantinsflusse) vernommen. [195]

Fragekasten.

Frage 12. Was ist bei Annahme von Benzinpreisen, wie sie vor Ausbruch des Krieges bestanden und abgesehen von dem gegenwärtigen Benzinmangel rationeller zum Betriebe von Automobilen und Benzinmotoren, Benzin oder Benzol zu verwenden?

Worin bestehen ev. die technischen Nachteile der Verwendung des Benzols? [297]

Antwort auf Frage 12. Die Frage ist nicht allgemeingültig zu beantworten. Aus volkswirtschaftlichen Gründen zunächst ist auch im Frieden Benzol dem deutscher Kontrolle entzogenen ausländischen Benzin vorzuziehen. Im übrigen hat Benzin die technischen Vorteile, daß der Motor sehr leicht anspringt, daß die Maschine unmittelbar nach dem Anwerfen bereits fast volle Leistung gibt, daß die Maschine nicht so empfindlich auf schlechte Einstellung des Vergasers ist, andererseits die technischen Nachteile, daß auch zu Friedenszeiten die Energie im Benzin teuerer ist als im Benzol, daß die Maschine, besonders wenn sie warm geworden ist, leichter klopft (Selbstzündung). Andererseits hat Benzol die technischen Vorzüge stets gleichförmiger Beschaffenheit, Unempfindlichkeit gegen hohe Betriebstemperatur und Kompressionserhöhung durch Ölkohlebildung, besseren Durchziehens bei niedrigen Umdrehungszahlen (Bergeziehen), niedrigeren Energiepreises, größerer energetischer Konzentration (in den gleichen Brennstofftank gehen mehr „Kilometer" Benzol als Benzin) und die technischen Nachteile des Rußens bei schlechter Vergasereinstellung, des schweren Anspringens der kalten Maschine, der Entwicklung der vollen Leistung erst bei voller Betriebstemperatur und bei manchen Benzolmarken des Einfrierens im Winter. — Als Automobilist ziehe ich seit vielen Jahren Benzol dem Benzin unbedingt vor. Meine jüngsten Erfahrungen in Russisch-Polen bestätigen diesen Standpunkt. Wa. O. [298]